

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Technologie výstavby rodinného domu ze slaměných balíků
Technology of construction a family house of straw bales

Student:

Bc. Martin Medek

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Martin Medek**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: **Technologie výstavby rodinného domu ze slaměných balíků.
Technology of construction a family house of straw bales.**

Zásady pro vypracování:

Předmětem DP bude návrh a technologický postup výstavby dvoupodlažního rodinného domu. Konstruktivní systém rodinného domu bude tvořen dřevěným skeletem. Jako výplňová konstrukce budou použity slaměné balíky.

Objekt bude navržen v pasivním standartu. Součástí DP bude tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí a zjednodušený návrh zařízení a rozvodů TZB pro zajištění větrání, ohřevu TUV a vytápění. Projektová dokumentace bude vypracována v rozsahu pro realizaci stavby.

Zásady pro vypracování:

Minimální rozsah projektové dokumentace:

- základy
- půdorys 1.NP
- půdorys 2.NP
- výkres řezu
- výkres stropu mezi 1.NP a 2.NP
- výkres nosné konstrukce střechy
- výkres střechy
- pohledy
- detaily
- výpisy truhlářských, zámečnických, klempířských výrobků
- výpis a schémata nosných prvků dřevěného skeletu
- situace
- průvodní a technická zpráva
- schéma rozvodů TZB (rekuperace, ohřev TUV, vytápění)
- tepelně technické výpočty, energetický štítek budovy

Technologická část:

- rozpočet stavby
- technologický postup provádění obvodového pláště objektu a ostatních konstrukcí ve kterých budou použity slaměné balíky

Seznam doporučené odborné literatury:

[1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3

- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.
- [9] CHYBÍK, J. Přírodní stavební materiály. Grada Publishing, a.s., 2009. s. 272, ISBN 978-80-247-2532-1

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Teslík**

Datum zadání: 29.02.2012

Datum odevzdání: 30.11.2012



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

dne 30. 11. 2012

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 30. 11. 2012

.....
podpis studenta

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá výstavbou rodinného domu s použitím slaměných balíků jako tepelně izolačního materiálu. Dům je projektován v pasivním standartu pro čtyř až pěti člennou rodinu s difuzně otevřeným pláštěm objektu. Diplomová práce je rozdělena na dvě části. V první, technologické části, je uveden technologický postup konstrukcí v nichž jsou použity slaměné balíky a rozpočet stavby. V druhé části diplomové práce, stavební části, je uvedena průvodní technická zpráva, technická zpráva, tepelně technická posouzení studovaných konstrukcí, výpočet tepelných ztrát objektu a energetický štítek budovy. V přílohách diplomové práce se nachází výkresová dokumentace studované stavby.

Annotation

This thesis deals with a family house construction using straw bales as thermal insulation material. This house uses the passive house standard and it is projected for four- or five-member family with diffusion-open wall assembly. The thesis is divided into two parts. The first part describes the technical procedure of the constructions which use straw bales, as well as the construction budget. The second part of the thesis, the building part, contains accompanying document, technical report, thermal-technical evaluation of the constructions, heat loss calculation and building energy label. The appendix includes drawing documentation of the construction.

Obsah diplomové práce:

I.) Úvod:	1
1) Historie a vývoj slaměných konstrukcí ve výstavbě	1
1.1) Historie a vývoj slam. konstrukcí v rámci celého světa	1
1.2) Historie a vývoj slam. konstrukcí v rámci území České republiky a blízkého okolí	1
2) Konstrukční systémy slaměných domů	1
3) Úvod k projektu RD na diplomovou práci	2
II.) Technologický postup provádění obvodového pláště, stropů a krovu	4
1) Úvod	4
2) Popis řešeného objektu	4
3) Použité materiály	4
3.1) Dřevěná nosná konstrukce svislého obvodového pláště	4
3.2) Dřevěná nosná konstrukce stropů	8
3.3) Dřevěná nosná konstrukce krovu	10
3.4) Doprava, manipulace a skladování dřevěných prvků	12
3.5) Slaměné balíky (výplňová izolace mezi nosníky)	13
3.6) Doprava, manipulace, skladování slaměných balíků	14
4) Příprava staveniště	15
5) Převzetí pracoviště	15
6) Obecné pracovní podmínky	15
7) Složení pracovní čety	16
8) Pracovní stroje a pomůcky	16
8.1) Pracovní stroje a pomůcky pro výstavbu dřevěného skeletu	16
8.2) Pracovní stroje a pomůcky pro zhotovení výplně slaměnými balíky	16
9) Pracovní postup provádění konstrukcí obsahující slaměné balíky	17
9.1) Uchytení základového prahu k betonovému podkladu	18
9.2) Výstavba nosné konstrukce podlahy 1. NP nepodsklepené části objektu	18
9.3) Vyplnění nosného skeletu stropu 1. NP slaměnými balíky nad terénem	22
9.4) Založení spodní lyžiny svislých obvodových stěn	23
9.5) Montáž sloupků svislého obvodového pláště	24
9.6) Uložení slaměných balíků do dřevěného skeletu	26
9.7) Výstavba stropu 1. NP nad místnostmi	27
9.8) Vyplnění slaměnými balíky stropu 1. NP nad místnostmi	27
9.9) Založení spodní lyžiny a výstavba sloupků, věnce svislého obvodového pláště v úrovni 2. NP	27
9.10) Výstavba krovu a jeho vyplnění slaměnými balíky	28
10) Jakost a kontrola kvality	31
11) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	31

12) Vliv na životní prostředí.....	32
III.) Rozpočet stavby.....	33
IV.) Průvodní zpráva [10].....	54
A) Identifikační údaje.....	54
A.1) Identifikační údaje stavby.....	54
A.2) Identifikační údaje objednatele.....	54
A.3) Identifikační údaje zhotovitele PD.....	54
A.4) Základní charakteristika stavby a její účel.....	54
B) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, stavebním objektu a majetkoprávních vztazích.....	55
B.1) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území.....	55
B.2) Údaje o stavebním objektu a majetkoprávních vztazích.....	55
C) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu....	56
D) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů.....	56
E) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	57
F) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona.....	57
G) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území.....	58
H) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby.....	58
I) Statistické údaje.....	59
V.) Technická zpráva [10].....	64
1) Účel objektu.....	64
2) Architektonické, funkční, dispoziční a výtvarné řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	64
2.1) Architektonické, funkční, dispoziční a výtvarné řešení.....	64
2.2) Řešení vegetačních úprav okolí objektu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	64
3) Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění.....	65
4) Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost.....	65
4.1) Zemní práce.....	65
4.2) Základy.....	65
4.3) Svislé konstrukce.....	65
4.4) Vodorovné konstrukce.....	66
4.5) Úpravy povrchů vnitřní.....	67
4.6) Úpravy povrchů vnějších.....	67

4.7) Podlahy a podlahové konstrukce.....	67
4.8) Výplně otvorů.....	67
4.9) Izolace proti vodě.....	67
4.10) Izolace tepelné.....	68
4.11) Podlahové vytápění.....	68
4.12) Střešní konstrukce.....	68
5) Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů.....	68
6) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu.....	69
7) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků.....	69
8) Dopravní řešení.....	69
9) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření.....	70
10) Dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	70
VI.) Výstupy z programu TEPLO [9].....	71
1) Posouzení svislé obvodového pláště v obytných prostorech.....	71
2) Posouzení svislého obvodového pláště v prostorech se zvýšenou vlhkostí (koupelny).....	72
3) Posouzení střechy v obytných prostorech.....	73
4) Posouzení střechy v prostorech se zvýšenou vlhkostí (koupelny).....	75
5) Posouzení stropu v místě balkónu 2. NP.....	76
6) Posouzení stropu 1. podzemního podlaží.....	77
7) Posouzení podlahy 1. nadzemního podlaží nad provětrávanou mezerou.....	79
8) Posouzení schodišťové příčky rozdělující vytápěný a nevytápěný prostor.....	80
VII.) Výstupy z programu Area [9].....	82
1) Svislý obvodový plášť.....	82
2) Detail uložení stropu 1.NP na obvodovou stěnu.....	83
3) Detail ostění otvoru ve svislém obvodovém plášti.....	84
4) Detail parapetu ve svislém obvodovém plášti objektu.....	85
VIII.) Výpočet tepelných ztrát objektu.....	87
IX.) Energetický štítek budovy.....	103
Seznam použité literatury.....	106
Seznam příloh.....	106

I.) Úvod:

1) Historie a vývoj slaměných konstrukcí ve výstavbě

Úvodem své diplomové práce bych rád uvedl historii slaměných konstrukcí. Slaměné konstrukce ve stavebnictví mají totiž dávný základ a byly hojně využívány zejména na stěny, ať už nosné nebo jen jako tepelně izolační výplň. Sláma jako stavební materiál byla hojně využívána v zemědělských oblastech nížin, kde z důvodu nedostatku běžných stavebních materiálů jako byly dřevo a kámen, se tehdejší stavebníci rozhodli využít slámu pro své obydlí.

1.1) Historie a vývoj slam. konstrukcí v rámci celého světa

Sláma jako stavební materiál se začala prvně využívat se vznikem lisovacího stroje v USA. Psal se rok 1872, když lisovací stroje byly poháněny koňskou silou. Až od roku 1884 lisy poháněla pára a stavební balíky tak mohly začít být lisovány poměrně větší silou. Počátky slaměného stavění se tradují k městu Nebraska. Tam byla v roce 1886 postavena školní budova bez použití dřevěného skeletu. Mezi léty 1920-1930 bylo ve městě postaveno zhruba 70 domů s použitím slaměných balíků, přičemž v roce 1993 jich stále 13 stálo.[3]

1.2) Historie a vývoj slam. konstrukcí v rámci území České republiky a blízkého okolí

V České republice se začaly slaměné domy dostávat do podvědomí stavebníků zhruba od poloviny devadesátých let dvacátého století. K dnešnímu dni je v ČR dle databáze ekologického institutu Veronica [1] 27 slaměných domů. Na českém internetu je dispozici mnoho informací, které se snaží budoucím zájemcům o tento styl výstavby poradit, pomoci a také vyvrátit některé zažité mýty.

2) Konstrukční systémy slaměných domů

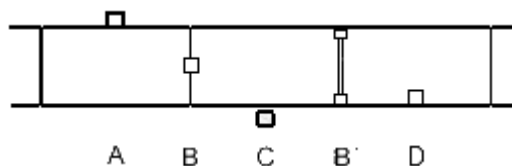
Jsou známy různé způsoby výstavby slaměných domů, které je možno takto rozdělit:

Dle způsobu povrchové úpravy - suchý způsob (dřevěné opláštění, provětrávána fasáda)
- mokrá způsob (omítka)

Dle nosných prvků - nosná sláma
- dřevěná konstrukce

Dřevěná konstrukce A) na vnitřní straně slámové plochy
B) zapuštěna do slámové plochy - sloupky
B') zapuštěna do slámové plochy - žebříky, I nosníky
C) mimo slámovou plochu

D) na vnější straně slámové plochy



Obr. 1: Umístění nosných sloupků dřev. skeletu [2]

3) Úvod k projektu RD na diplomovou práci

Hlavní důvod proč jsem se ve své diplomové práci věnoval výstavbě za použití slaměných balíků je ten, že v tomto materiálu jsem pocítil vysoký potenciál se uchytit na trhu pro svou finanční dostupnost. V tomto způsobu výstavby stále vidím dostupné bydlení za přijatelnou cenu pro lidi s ekologickým cítěním a kladnému vztahu k přírodním materiálům. Věřím, že pokud by se podařilo ve veřejném mínění vymýtit předsudky ke slaměným domům jako například problematika hořlavosti, napadení škůdci a nízké životnosti, sláma a slaměné domy by byly vzhledem k nízké ceně výhodným stavebním artiklem pro malé stavební firmy a zemědělce.

Rodinný dům, který jsem pro mou diplomovou práci navrhl spadá do kategorie mokrého způsobu opláštění a do konstrukčního systému stěn B') zapuštěné dřevěné I nosníky. Tento dům jsem se pokusil navrhnout v nízkoenergetickém standartu spotřeby energií na provoz. Dispozice domu byla řešena pro čtyřčlennou až pětičlennou rodinu.

Technologická část

II.) Technologický postup provádění obvodového pláště, stropů a krovu

1) Úvod

Předmětem tohoto technologického postupu bude pospat způsob a podmínky provádění dřevěného skeletu a slaměné tepelné izolace rodinného domu. Slaměnou tepelnou izolaci budou tvořit slaměné balíky. Těmito balíky budou vyplněny konstrukce svislého obvodového pláště, stropy a krov rodinného domu. Tento technologický předpis už neřeší následné povrchové úpravy popisovaných konstrukcí.

Na zhotovení popisovaných konstrukcí domu se použijí materiály z obnovitelných zdrojů, vyjma spojovacího materiálu. Spojovací materiál dřevěných prvků bude z oceli opatřené protikorozií úpravou (pozinkováním). Všechny používané materiály zabudovávané do konstrukce musí být opatřeny ochrannými nátěry a musí být zajištěna jejich objemová stálost dostatečným vysušením, vyzráním či zpracováním.

2) Popis řešeného objektu

Řešený objekt je navržen jako samostatně stojící novostavba. Objekt má jedno podzemní podlaží a dvě nadzemní podlaží. Druhé nadzemní podlaží je tvořeno podkrovím. Objekt je podsklepen částečně. Podsklepená část bude vyzděna z keramických tvárnic typu therm o tloušťce 300 mm. Strop podsklepené části je navržen z keramických železobetonových nosníků a keramických vložek. Podélná osa objektu je rovnoběžná s podélnou osou silnice, která je přilehlá k pozemku.

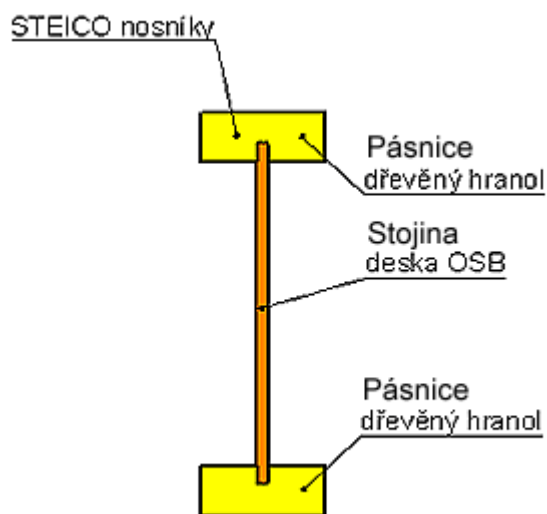
Řešený objekt je navržen v pasivním standartu jako dřevostavba z ekologických materiálů. Pod nepodsklepenou částí objektu se nachází provětrávaná vzduchová mezera. Střecha domu je sedlová s krokevní tepelnou izolací ze slaměných balíků. Pár krokví bude uložen na dvou pozednicích a dvou mezilehlých vaznicích spojených ve vrcholové vaznici. Střešní plášť je navržen z lehkých plechů na laťování.

3) Použité materiály

3.1) Dřevěná nosná konstrukce svislého obvodového pláště

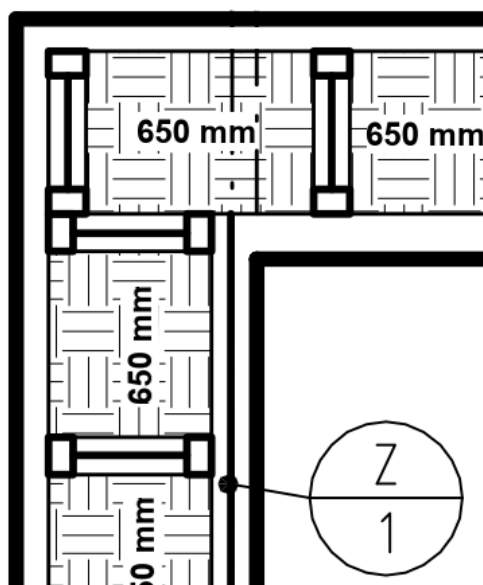
Nosná část svislého obvodového pláště budovy bude tvořena z dřevěných sloupků společnosti Steico typu SW 90 výšky 400 mm. Modulová osová rozteč sloupků je použita 650 mm. Prostor mezi dvěma sloupky (= pole) pro slaměný balík činí 560 mm. Tento

prostor je ideální pro dostatečné napěchování balíků o rozměrech 600 x 400 x 200 mm (šířka x výška x tloušťka) do konstrukce.

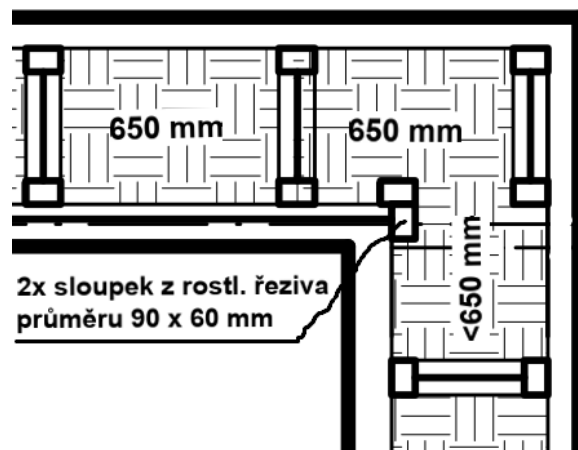


Obr. 2: Prvky steico nosníku

V místech styku dvou obvodových stěn, může nastat situace, kdy je místo sloupků Steico vložen sloupek z rostlého smrkového řeziva třídy C 24. Tyto vložené sloupky se umísťují v místech, kde je potřeba vytvoření koutu stěny a při zachování osové rozteče sloupků Steico by nebyl tento roh vytvořen (viz. obr.4).



Obr. 3: Provedení stěn rohů pouze ze sloupků Steico

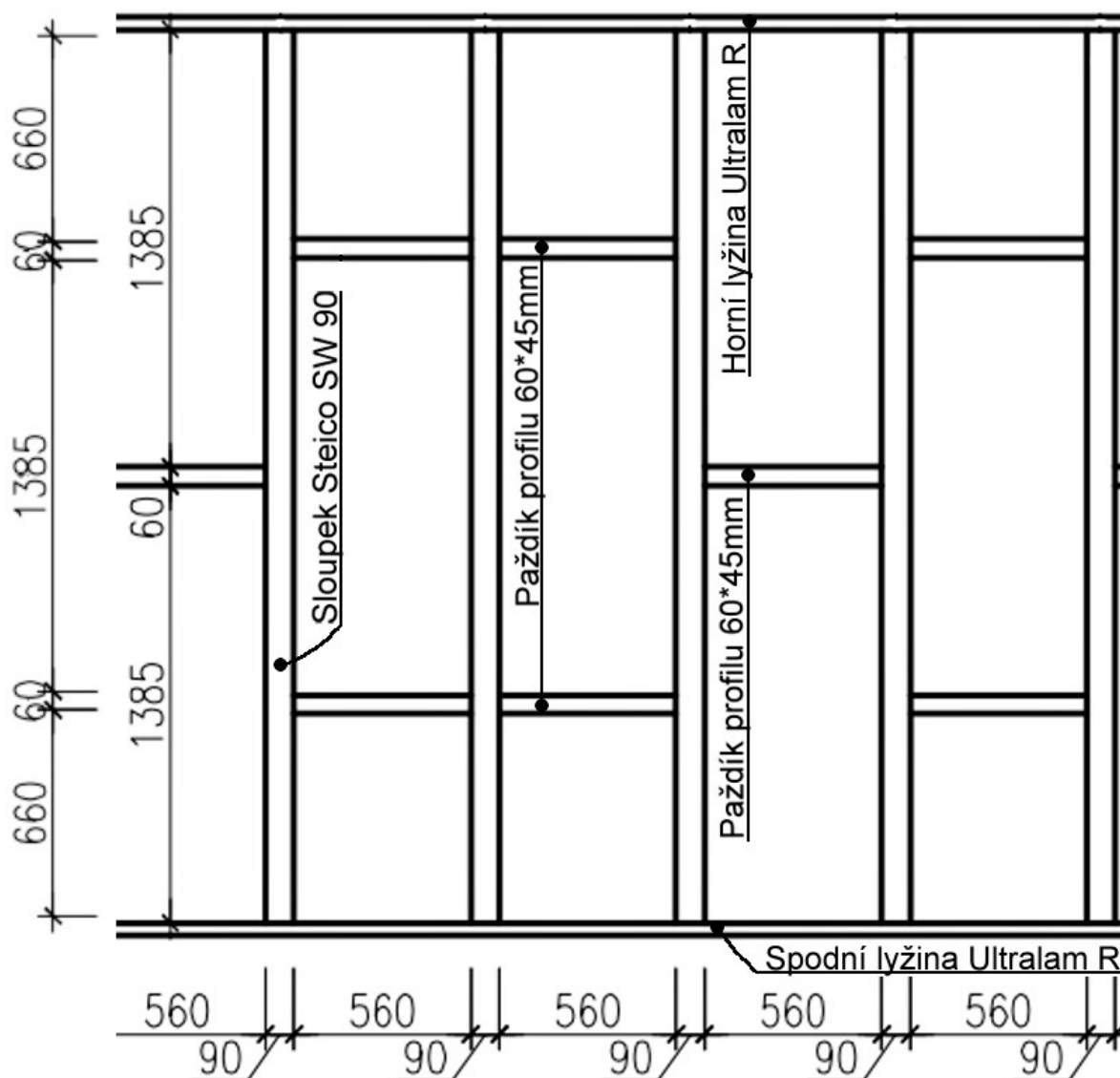


Obr. 4: Provedení stěn rohu vloženým sloupkem z rostlého řeziva

Svislé sloupky a I nosníky budou jak ze spodní strany tak i z horní strany zakončeny lyžinou z vrstveného dřeva od společnosti Steico typu STEICO ultralam R profilu 39 x 400

mm (viz. obr. 5)

Mezi svislé sloupky skeletu budou vloženy paždíky z rostlého smrkového řeziva třídy C 24 o průměru 60 x 45. Tyto paždíky budou zajišťovat vodorovnou tuhost konstrukce. Paždíky se budou vkládat na vnější i vnitřní stranu stěn k pásnicím sloupků Steico. Rozteče paždíků jsou se střídají mezi poli tak jak je uvedeno na obr. 5. Detailnější umístění paždíků jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.



Obr. 5: Schéma nosného dřevěného rámu obvodové stěny

Parapety a nábpráží otvorů ve svislém obvodovém plášti budovy budou tvořeny z nosníků Steico SW 60 o výšce 160 mm. Budou umístěny mezi pásnice sloupků jak na vnější tak i na vnitřní straně stěn. Ze strany budoucí výplně otvoru budou opatřeny bedněním z OSB desky

tl. 18 mm.

Shrnutí: ● Nosníky Steico wall 90 výšky 400 mm - sloupky přenášející svislá zatížení

- Lyžiny Steico ULTRALAM R profilu 39 x 400 mm - roznášející plocha zatížení do/od sloupků
- Sloupky profilu 60 x 90 mm ze smrkového řeziva C 24 - sloupky přenášející svislá zatížení v místech kde není zajištěna modulová rozteč sloupků steico
- Paždíky ze smrkového řeziva třídy C 24 o průměru 60 x 45 mm - vytváří tuhost konstrukce oproti vodorovným účinkům zatížení
- Parapet a nadpraží tvořené 2x Steico wall 60 o výšce 160 mm s obedněním ze strany budoucí výplně otvoru OSB deskou tl. 18 mm.
- Spojovací materiál (hřebíky, vruty, příložky, ...)

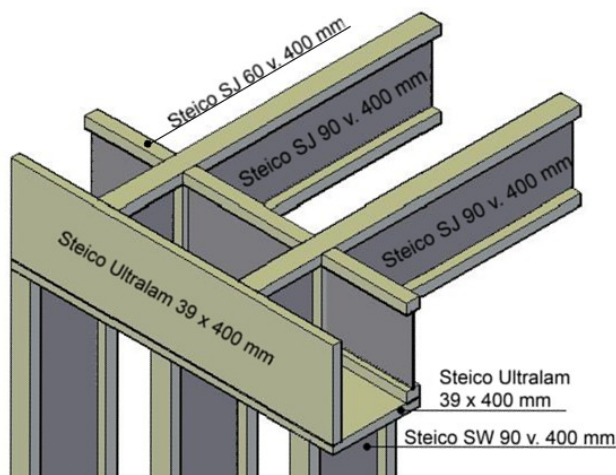
Výpis nosných prvků dřevěného skeletu obvodového pláště					
OZN.	Popis výrobku	Délka [mm]	Ks	Délka celk. [m]	m³
SK/1	Nosník Steico wall 90 výšky 400 mm	2825	68	297.595	10.713
		355	10		
		705	3		
		555	52		
		Štít B sumarizován	1		
		37280			
		Štít D sumarizován	1		
		33690			
SK/2	Nadpraží a parapet otvorů z nosníků 2 x Steico wall 60 výšky 160 mm a OSB desky tl. 18 mm ze strany uložení výplně otvoru	560	4	32.440	0.856
		1000	1		
		1100	1		
		1210	10		
		1300	3		
		1860	5		
		2800	1		
SK/3	STEICO ULTRALAM R profilu 39 x 400 mm	13250	10	206.990	3.229
		10940	3		
		6385	4		
		2050	1		
		1900	2		
		1290	4		
		990	2		

Výpis nosných prvků dřevěného skeletu obvodového pláště					
OZN.	Popis výrobku	Délka [mm]	Ks	Délka celk. [m]	m ³
SK/4	2 x Paždík profilu 60*45 mm, smrkového řeziva třídy C24	940	2	124.480	0.336
		315	4		
		Délky menší nebo rovno 560 mm	220		
		640	2		
SK/5	Atypický nebo složený sloupek z profilu 60*90 mm smrk. řeziva tř. C 24	555	2	23.710	0.128
	Věnc v úrovni 2.NP tvořený 2 x Steico joist 60 výšky 300 mm	30360	1	30.360	0.430
Celkem řeziva					15.693

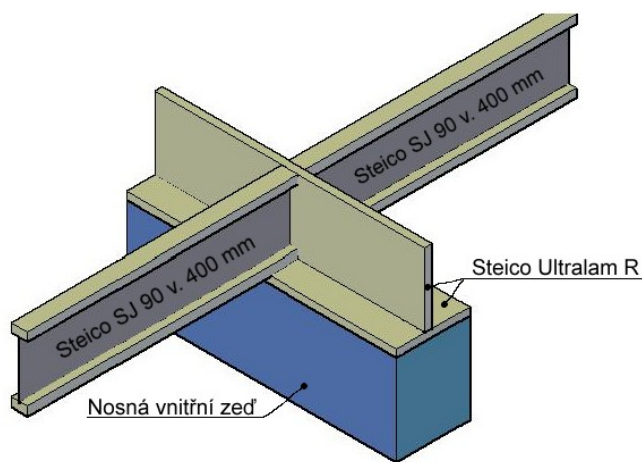
Tabulka 1: Tabulka dřevěných prvků obvodového nosného skeletu

3.2) Dřevěná nosná konstrukce stropů

Nosný strop bude tvořen stropnicemi z nosníku Steico joist typu 90 výšky 400 mm v rozteči 650 mm. Pro ztužení obvodového věnce z vnitřní strany bude použito nosníků Steico joist typu 60 výšky 400 mm. Věnc z vnější strany bude opláštěn z vrstvených desek Steico ULTRALAM R profilu 39 x 400 mm (viz. obr. 6) Prvek Steico ULTRALAM R bude také použit v místě nad vnitřními nosnými zdmi (viz. obr. 7).



Obr. 6: Uložení nosníků na vnější obvodovou stěnu



Obr. 7: Uložení stropních nosníků na vnitřní nosnou stěnu

Zákop a podbití stropů byly navrženy nebroušené OSB desky tl. 18 mm na pero a drážku pro lepší spolupůsobení vzájemných prvků ve stropě. Prvky se budou vzájemně spojoval hřebíky a spojovacími prostředky.

Shrnutí: ● Nosníky Steico joist 90 výšky 400 mm - stropní nosník

- Nosníky Steico joist 60 výšky 400 mm - věnc v úrovni stropu
- Steico ULTRALAM R - obednění vnější strany věnce

- OSB desky nebroušené tl. 18 mm opatřené P+D pro podbití a záklop
- Spojovací materiál (hřebíky, vruty, příložky, ...)

VÝPIS PRVKŮ					
OZN.	NÁZEV	DÉLKA [mm]	POČET	m ³	POZNÁMKY
TS/1	STEICO JOIST - SJ 90 výšky 400 mm	7 845	12	0.996	
TS/2	STEICO JOIST - SJ 90 výšky 400 mm	8 555	2	0.181	
TS/3	STEICO JOIST - SJ 90 výšky 400 mm	9 205	2	0.195	
TS/4	STEICO JOIST - SJ 90 výšky 400 mm	9 855	2	0.209	
TS/5	STEICO JOIST - SJ 90 výšky 400 mm	9 875	2	0.209	
TS/6	STEICO JOIST - SJ 60 výšky 400 mm	560	50	2.206	
TS/7	STEICO JOIST - SJ 60 výšky 400 mm	220	6	0.104	
TS/8	STEICO JOIST - SJ 60 výšky 400 mm	790	4	0.249	
TS/9	STEICO JOIST - SJ 60 výšky 400 mm	250	2	0.039	
TS/10	STEICO ULTRALAM R profilu 39x400 mm	39 960	1	0.623	Bednění stropu v čele hl. nosníků
TS/11	STEICO JOIST - SJ 60 výšky 400 mm	540	4	0.170	
TS/12a	STEICO ULTRALAM R profilu 39x300 mm	11 740	1	0.137	podkladní beton opatřen hydroizolací, kotvení k základu prostřednictvím závitové tyče M12, matice a podložky po 1.5 m
TS/12b	STEICO ULTRALAM R profilu 39x300 mm	11 740	1	0.092	
TS/13	STEICO ULTRALAM R profilu 39x153 mm	11 740	1	0.070	
TS/15	Dřevovláknitá deska napuštěna bitumenem tl. 30 mm, 2,5 x 1,2 m	Plocha 83.23 m ²	28	2.520	
Celkem dřevěných prvků				8.001	

Tabulka 2: Výpis prvků podlahy 1.NP

Výpis prvků				
OZN.	Název	Délka [mm]	Počet	m ³
TS/1	Steico Joist - SJ 90 výšky 400 m	5 760	10	0,609
TS/2	Steico Joist - SJ 90 výšky 400 m	6 470	2	0,137
TS/3	Steico Joist - SJ 90 výšky 400 m	7 120	2	0,151
TS/4	Steico Joist - SJ 90 výšky 400 m	7 770	2	0,164
TS/5	Steico Joist - SJ 90 výšky 400 m	7 790	2	0,165
TS/6	Steico Joist - SJ 60 výšky 400 m	560	69	3,045
TS/7	Steico Joist - SJ 60 výšky 400 m	270	8	0,170
TS/8	Steico Joist - SJ 60 výšky 400 m	790	4	0,249
TS/9	Steico Joist - SJ 60 výšky 400 m	250	2	0,039
TS/10	Steico Ultralam R profilu 39*400 mm	75 700	1	1,181
TS/11	Steico Joist - SJ 60 výšky 400 m	540	5	0,213
TS/12	Steico Ultralam R profilu 39*300 mm	11 740	2	0,275

Výpis prvků				
OZN.	Název	Délka [mm]	Počet	m ³
TS/13	Steico Joist - SJ 90 výšky 400 m	5 310	18	1,011
TS/14	Steico Joist - SJ 90 výšky 400 m	2025	16	0,343
Celkem dřevěných prvků				7,752

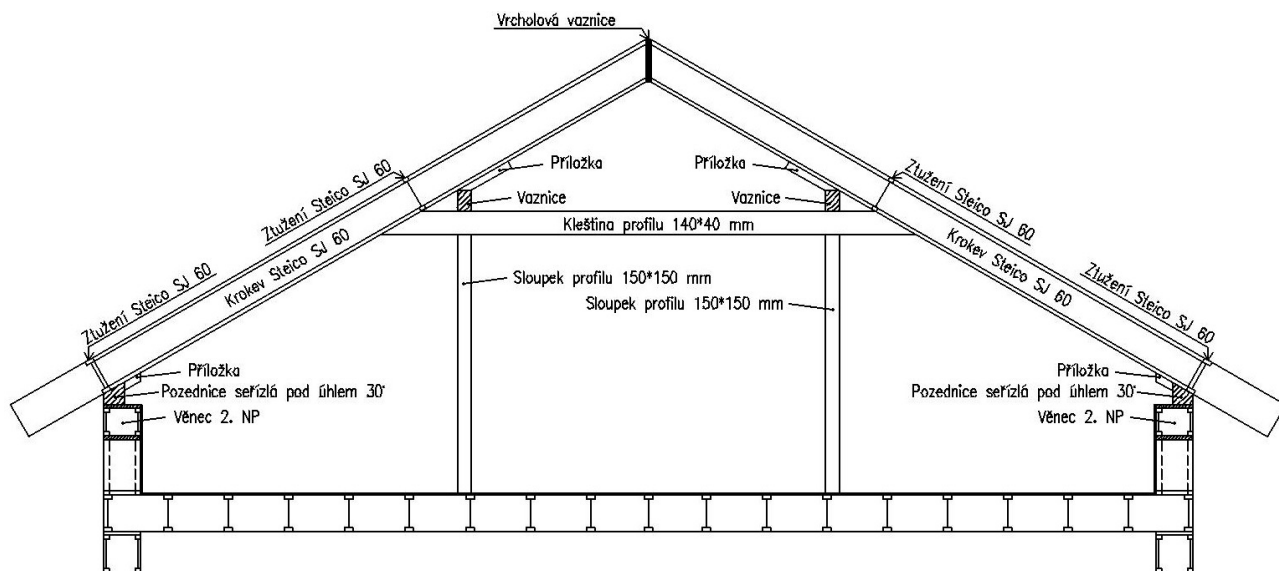
Tabulka 3: Výpis prvků podlahy 2. NP

3.3) Dřevěná nosná konstrukce krovu

Střecha objektu je navržena jako sedlová o sklonu 30° s lehkou plechovou krytinou. Konstruktivní systém střechy je tvořen vaznicovou soustavou. Krokve střechy jsou tvořeny I nosníky Steico joist typu 60 o výšce 400 mm a v rozteči nosníků 650 mm. Krokve budou uloženy na dvou pozednicích a dvou mezilehlých vaznicích. V hřebeni jsou krokve napojeny na hřebenovou fošnu z vrstveného dřeva o profilu 460 x 75 mm. Plné vazby jsou střídány s jalovými. Plné vazby jsou oproti jalovým doplněny kleštinou z rostlého smrkového řeziva třídy C 24 profilu 140 x 40 mm a delšími krokvemi vytvářející přesah střechy oproti svislému obvodovému plášti.

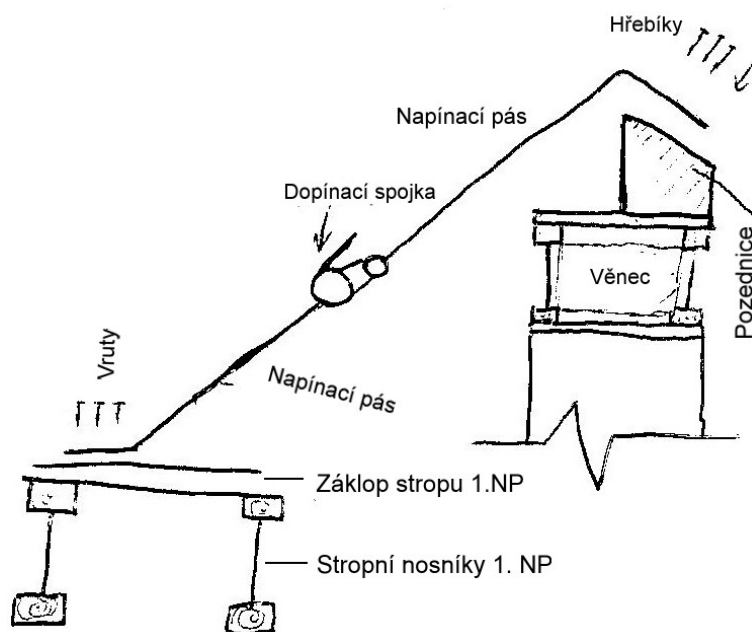
Spoj krokví - hřebenová fošna - krokví je zajištěna spojovacími prvky typu LSSUI 35 a ocelovým páskem BAN (viz. obr. 40).

Vaznice jsou uvnitř objektu podepřeny sloupky o profilu 150 x 150 mm a obvodovými stěnami. Sloupky jsou ukotveny k záklopu stropu 1. NP.



Obr. 8: Použité prvky krovu plné vazby

Pozednice jsou v roztečích 2 m ukotveny k věnci 2.NP tesařským úhelníkem a pojištěny proti vyboulení upínacími pásy ukotvené ke stropu 1. NP (viz. obr. 9). Tesařské úhelníky budou požitý AE 116 (obr. 37) a spojení pozednice/věnc budou zajišťovat 4 vruty.



Obr. 9: Schéma uchycení stahovacího pásu

- Shrnutí:
- Nosníky Steico joist 60 výšky 400 mm - užitý jako krokve a ztužení krovu
 - Řezivo třídy C 24 použité ve sloupcích, kleštinách, vaznicích a pozednicích
 - OSB deska tl. 18 mm s P+D na podbití stropu v interiéru
 - Podbití přesahu krovu palubkami tl. 12,5 mm
 - Spojovací materiál (hřebíky, vruty, příložky, ...)

Výpis prvků krovu				
OZN.	Popis prvku	Rozměr	Délka [m]	Počet ks
KR/01	Krokev - SJ 60 (prodloužená)	v. 400 mm	7,905	26
KR/02	Krokev - SJ 60 (zkrácená)	v. 400 mm	6,890	16
KR/03	Krokev - SJ 60	v. 400 mm	4,420	6
KR/04	Krokev - SJ 60	v. 400 mm	1,300	12
KR/05	Vrstvené dřevo třídy C 24	460 x 75 mm	15,050	1
KR/06	Kleština - fošna třídy C 24	140 x 40 mm	6,980	12
KR/07	Krokev - SJ 60	v. 400 mm	0,695	2
KR/08	Ztužení - SJ 60	v. 400 mm	0,590	48
KR/09	Sloupek - hranol tř. C 24	150 x 150 mm	3,045	4
KR/10	Pozednice (zkosená pod úhlem 30°)	245 x 225 mm	15,050	2
KR/11	Vaznice - řezivo tř. C 24	225 x 150 mm	15,050	2
KR/12	Ukončení zateplení - SJ 60	v. 400 mm	1,240	22
KR/13	Příložka - řezivo tř. C 24	60 x 75 mm	0,630	46

Výpis prvků krovu				
OZN.	Popis prvku	Rozměr	Délka [m]	Počet ks
KR/14	Příložka - řezivo tř. C 24	60 x 75 mm	0,200	46
KR/15	Podbití přesahu krovu - palubky P+D tl. 12,5 mm	1500 mm	15,050	2

Tabulka 4: Výpis prvků krovu

3.4) Doprava, manipulace a skladování dřevěných prvků

Dřevěné nosníky Steico [7]

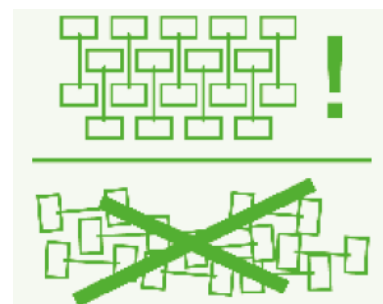
- **Doprava** - doprava na místo stavby zajistí firma dodávající dřev. nosníky a zajistí také složení materiálu na místo skládky materiálu na staveništi. Dodávají se ve standardních délkách 7, 9, 13,5 m a na požadavek až 16 m přičemž tyto délky je nutné zohlednit při výběru přepravního prostředku. Přeprava nosníků je možná pouze v poloze nastojato.
- **Manipulace** - provádí se ručně po jednotlivých nosnících či jeřábem po jednotlivých svazcích nosníku (pakety) uchycených ve dvou krajních bodech.
- **Skladování** - skladování nosníků je možné pouze na stojato. Nosníky se musí podložit dřevěnými špalky o max. rozteči 3m tak, aby pod nosníky byla vzdušná mezera o min. výšce 300 mm. Při skladování ve venkovním prostředí je možné v případě zajištění nosníků proti povětrnosti např. plachtou. Chodit po nosnících je velmi nebezpečné zvláště za vlhkého období.



Obr. 10: Zákaz chození po nezajištěných nosnících



Obr. 11: Zákaz skladování materiálu na nezajištěných nosnících



Obr. 12: Uložení nosníků při skladování

Vrstvené řezivo Steico ULTRALAM R a všeobecně všechno řezivo [6]

- **Doprava** - všechny prvky je možné převážet v ležaté poloze, uchycení musí být provedeno tak, aby nedošlo k jejich poškození a ohrožení ostatních účastníků provozu. Prvky je možné na kratší vzdálenosti, za jasného počasí převážet nezakryté. V případě podezření hrozícího deště, mrholení, či sněžení je dřevěné prvky potřeba chránit při převozu plachtou.

- **Skladování** - rozříděné prvky podle rozměru a druhu nutno uložit naležato a podložit podkladními hranoly o max. rozteči 2 m a 30 cm nad zemí, do hraní vysokých max. 2 m. Mezi jednotlivými hraněmi je potřeba zanechat průchod min. 0,75 m šířky. Všechny dřevěné prvky je potřeba chránit po celou dobu před nepříznivými klimatickými vlivy vodotěsným krytím a občas tyto zakryté prvky vyvětrat.
- **Manipulace** - viz. odstavec *manipulace dřevěných nosníků Steico*.

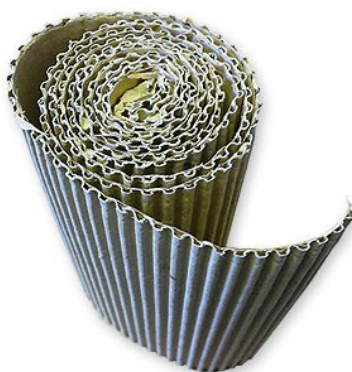
3.5) Slaměné balíky (výplňová izolace mezi nosníky)

Slaměné balíky budou vytvořeny lisem ze suchých stonků vymláčeného obilí především z pšenice či žita.

Požadavky na lisování slámy jsou především:

- **rozměrové** - velikost stlačeného balíku 200 x 400 x 600 mm.
- **fyzikální** - výsledná hustota balíku 90 - 110 kg/m³.
- **suchost stébel a vyloučení zbytků travin a zrn.**
- **skladovací** - mezi vylisováním balíku a instalováním do konstrukce by se měl balík alespoň 1 rok skladovat (doporučují se 2 roky).

S vylisovanými balíky slámy je pak nutné zaházet opatrně, aby nedocházelo k deformaci jejich hran a rohů. Balíky se do všech konstrukcí budou ukládat ve dvou vrstvách o tloušťky 200 mm proložené papírovou lepenkou pro zamezení konvekce tepla. Jejich rozměry jsou záměrně navrženy s přesahem oproti šířce prostoru, do kterých se mají vkládat aby došlo k řádnému vyplnění mezery.



Obr. 13: Papírová lepenka

Výpis materiálu pro vyplnění konstrukcí RD slaměnými balíky				
Konstrukce	Plocha [m ²]	Ztratné 5% [m ²]	Plocha celkem * 2 vrstvy [m ²]	Počet balíků [ks]
Podlaha 1.NP	100,19	5,01	210,3990	877
Stěna 1.NP	102,03	5,1	214,2714	893
Strop 1.NP	163,21	8,16	342,7410	1 428
Stěna 2.NP	109,72	5,49	230,4076	960
Krov	188,10	9,41	395,0100	1 646
Celkem sl. b.	Σ 663,25	Σ 33,16	Σ 1 392,8290	Σ 5 803
	Plocha [m ²]	Ztratné 5% [m ²]	Plocha celkem [m ²]	
Papírová lepenka	663,25	33,16	696,4145	

Tabulka 5: Výpis materiálu pro vyplnění konstrukcí slam. balíky

3.6) Doprava, manipulace, skladování slaměných balíků

- **Doprava** - slaměné balíky se přepravují valníky opatřené plachtou. Pro snadnou manipulaci se doporučuje slaměné balíky přepravovat svázané PE páskou na paletách, nicméně přeprava je možná i po jednotlivých kusech, což však zvyšuje časovou náročnost při vykládce a nakládce automobilu.



Obr. 14: Vykládka slaměných balíků na paletách

- **Manipulace** - v případě přepravy slam. balíků po jednotlivých kusech se manipulaci provádí ručně. V případě přepravy na paletách nabízí se možnost manipulace prostřednictvím hydraulické ruky a EURO závěsu na palety nebo vysokozdvizným vozíkem. S vylišovanými balíky slámy je pak nutné zaházet opatrně, aby nedocházelo k deformaci hran a rohů.
- **Skladování** - balíky slámy jsou velice náchylné na zvlhnutí a požár. Proto je velmi nutné striktně dodržovat bezpečnostní podmínky protipožární ochrany a chránit je před vlhkostí, deštěm a sněhem provizorním zastřešením či překrytím plachtou.

4) Příprava staveniště

Na staveništi je nutné zhodnotit vzdálenost a vhodné umístění skládky materiálu a dostupnost energie vody a především elektrické energie. Před dovezením stavebních materiálů na staveniště je nutné také zhodnotit stávající přístupové komunikace a prostor pro manipulaci a vykládání materiálu.

Na závěr je nutné zhodnotit zdali bude možné v dostatečné rychlosti skládku materiálu a zhotovené konstrukce v případě nečekaného deště zajistit proti navlhnutí, zejména pak slaměné balíky.

5) Převzetí pracoviště

Převzetí pracoviště pro montáž dřevěného skeletu je možné až po celkovém vyzrání betonového stropu v podsklepené části objektu a základových pásu v nepodsklepené části objektu.

Při přebírání pracoviště se zejména zkontroluje celistvost a správnost položení hydroizolace. Dále se bude kontrolovat správné umístění závitových tyčí pro základové prahy dřevěného skeletu. Kontrola je podrobena délka vytažení závitové tyče nad úroveň hydroizolace nebo betonového podkladu a správná rozteč tyčí jenž činí 1,5 m.

Při převzetí pracoviště je nutné ukázat pracovní četi odběrná místa vody a elektrické energie. Dále je potřeba seznámit se skladovacími prostory, staveništních komunikací, technologickým postupem a bezpečnostními předpisy, zejména pak protipožárními.

6) Obecné pracovní podmínky

Veškeré nosné konstrukce musí bez problému odolávat klimatickým vlivům, výkyvům teplot, srážkové vodě a zachovávat vhodné klima uvnitř objektu v rámci hygienických podmínek budov.

K zastavení pracím musí dojít, pokud by povětrnostní podmínky ovlivňovali správnost a kvalitu provedení obvodové konstrukce.

Při realizaci mokrých procesů a jejich technologických přestávkách by se teplota vzduchu měla pohybovat v rozmezí teplot od +5°C do +30°C a zároveň, teplota podkladu nesmí být nižší než +5°C. Při intenzivnímu slunečnímu záření se před urychlenému vysychání doporučuje použít ochranou síť, která se umísťuje na lešení objektu. Při nanášení vrstev s mokrým procesem nebo jejich zráním, musí být zajištěna ochrana před deštěm.

Všechny vystupující, prostupující a přilehlé konstrukce musí být zhotoveny vůči

obvodovému plášti zhotoveny tak, aby v něm nevyvolávaly škodlivé trhliny nebo zadržování či pronikání vody. Těmto nežádoucím vlastnostem se předchází použitím systémových profilů, tmelů a požadovaných sklonů.

7) Složení pracovní čety

Níže uvedené složení pracovních čet je pouze doporučené a je možné dle potřeby (např. pro zkrácení lhůty výstavby) měnit. Vedoucí jednotlivých pracovních čet korigují práce tak, aby technologicky na sebe navazovaly a byly prováděny za sebou.

- **Vedoucí prací** - osoba zodpovědná za správnost zhotovení dřevěného skeletu a slaměné výplně, dohlíží na podřízené pracovníky, zajišťuje jim ochranné pomůcky a školení pro bezpečnost práce a technologického postupu prací. Objednává dle potřeby materiál na výstavbu. Přebírá zodpovědnost za dodržení harmonogramu prací a technologického předpisu.
- **3 x tesaři** - za pomoci vedoucího prací provádějí dřevěný skelet a vyplňují jej slaměnými balíky dle instrukcí svého nadřízeného. Jsou povinni se seznámit s technologickým postupem a bezpečnostními předpisy při práci a získané vědomosti při práci dodržovat.

8) Pracovní stroje a pomůcky

8.1) Pracovní stroje a pomůcky pro výstavbu dřevěného skeletu

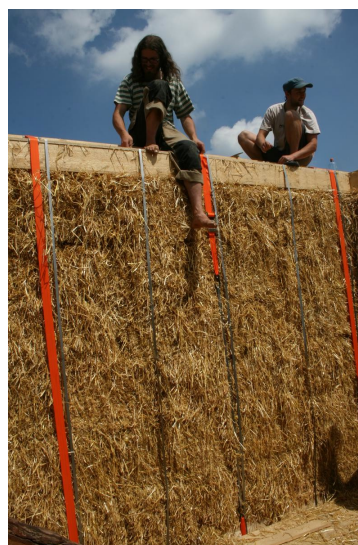
Motorová pila, kladiva, spojovací materiál, dvousložkové lepidlo pro chemické kotvy s výtlačnou pistolí, kotvicí materiál, vrtací kladivo, vodováha, vrtací kladivo, aku vrtačka, pomocné lešení do výšky 1,9 m.

8.2) Pracovní stroje a pomůcky pro zhotovení výplně slaměnými balíky

Motorová pila, křovinořez, plotové nůžky, stahovací pásy (kurtny)



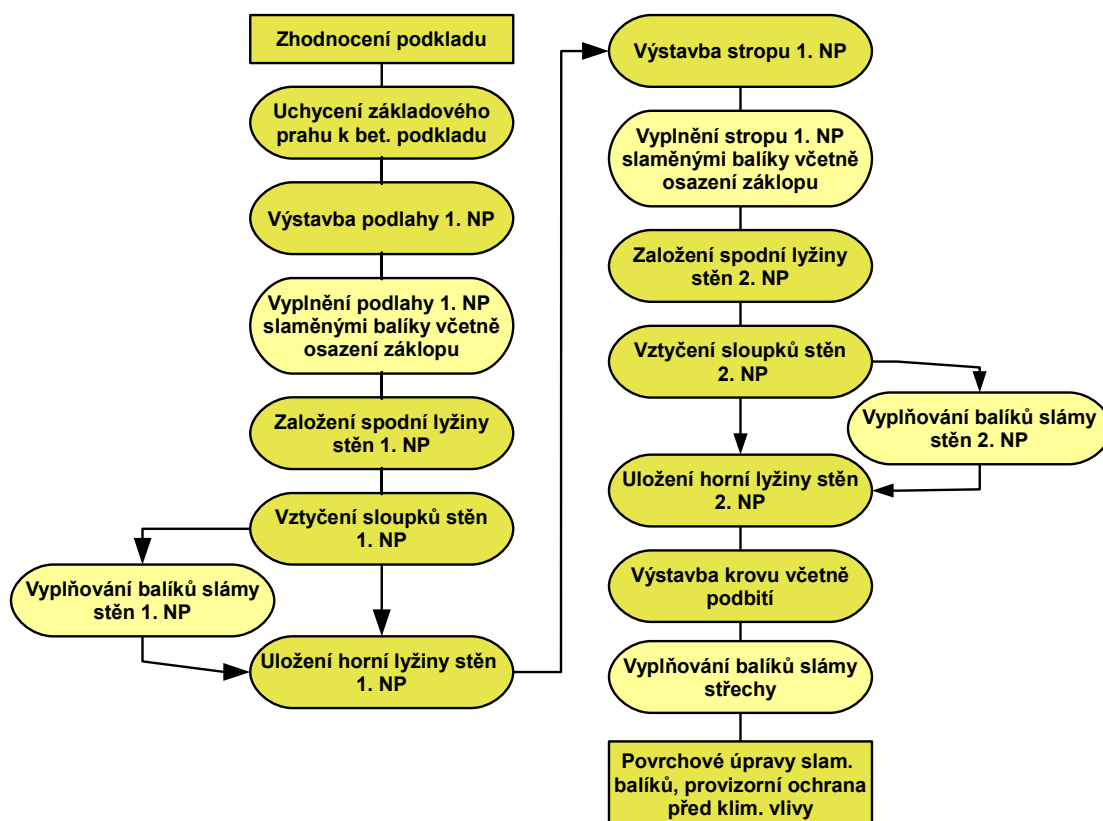
Obr. 15: Úprava povrchů slaměných stěn



Obr. 16: Stlačení balíků slámy stah. pásy

9) Pracovní postup provádění konstrukcí obsahující slaměné balíky

Pokud přes nebo v úrovni popisovaných konstrukcí jsou vedeny rozvody TZB, je nutné pracovní postup upravit dle požadavků projektantů TZB a zajistit součinnost při postupu prací.



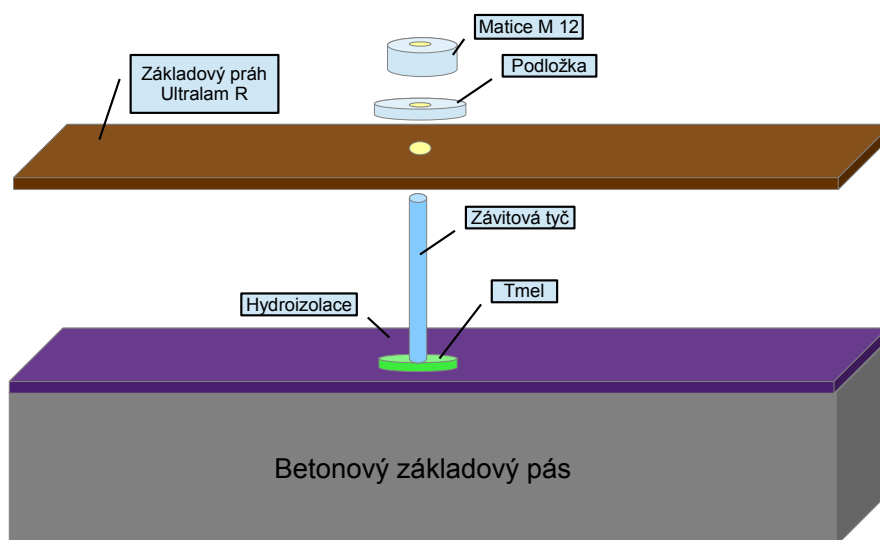
Obr. 17: Schématický pracovní postup

9.1) Uchycení základového prahu k betonovému podkladu

Základové prahy jsou dřevěné prvky, jenž jsou ve styku se základy. Tyto prvky se nacházejí v nepodsklepené části objektu na základových pásech. Dřevěné základové prahy jsou tvořeny vrstveným dřevem Steico Ultralam R profilu.

Uchycení dřevěných prahů k základům je navrženo prostřednictvím závitové tyče typu 10.9 Fe M12 ukotvené k základu. Přes tyto tyče je přetažena hydroizolace proti vztlínající vlhkosti. Jelikož závitová tyč tuto hydroizolaci proděraví, je nutné opatřit tyto díry izolačním tmelem nebo pryžovou podložkou.

Vizuálně tedy pracovníci zkontrolují, zdali hydroizlační vrstva je správně aplikována a není nikde porušena. Dle rozměrů výkresové dokumentace budou nařezány základové prahy Steico ultralam R. Podle roztečí závitových tyčí budou dále vyvrtány otvory pro závitové tyče. Poté se základové prahy opatří hydrofobním nátěrem a perforovaná hydroizolace se opatří izolačním tmelem. Následně budou osazeny základové prahy na závitové tyče. S velkoplošnou podložkou a maticí M12 se utáhnou závitové tyče.



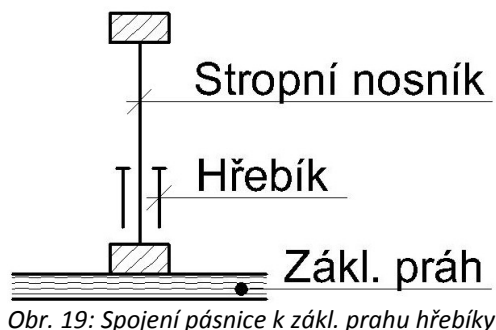
Obr. 18: Schéma ukotvení prahu vzhledem k závitové tyči

Takto osazené základové prahy budou připraveny pro započetí výstavby nosné konstrukce podlahy 1. NP.

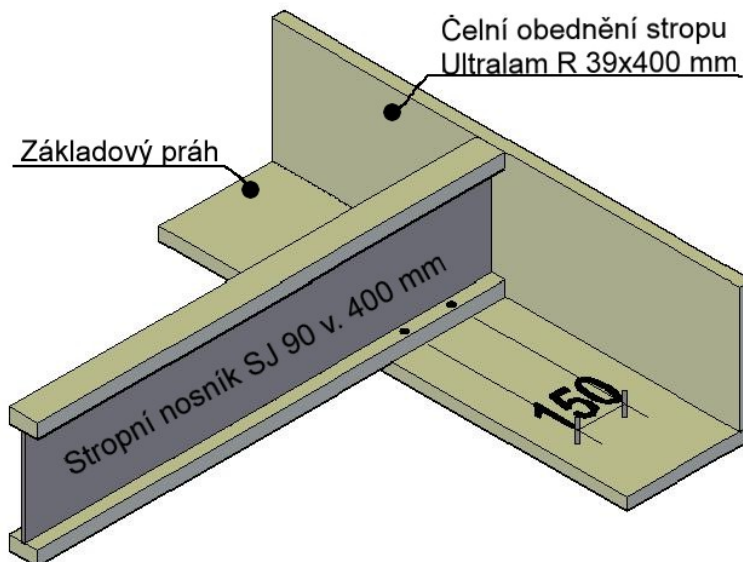
9.2) Výstavba nosné konstrukce podlahy 1. NP nepodsklepené části objektu

Nosnou konstrukci podlahy nepodsklepené části objektu je možné také chápat jako strop z toho důvodu, že pod touto konstrukcí se nachází provětrávaná vzduchová mezera. Nosné trámy tohoto stropu jsou tvořeny nosníky Steico SJ 90 výšky 400 mm. Tyto nosníky se budou postupně klást dle výkresové dokumentace. Spojení nosníků k prahům bude

realizováno drážkovanými hřebíky 3,55 x 90 mm. Hřebíky se budou zabíjet skrz spodní pásnice nosníků do základových prahů. Pásnice budou k prahům připevněny po obou stranách (viz. obr. 19) v maximální rozteči hřebíků 150 mm (viz. obr. 20).

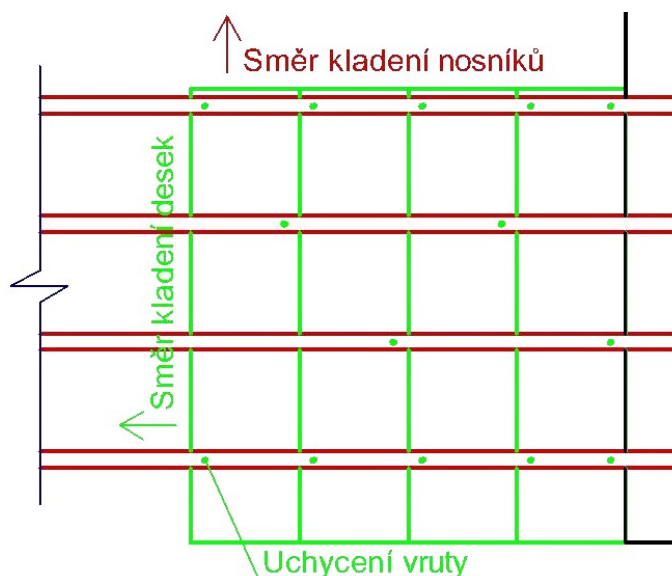


Obr. 19: Spojení pásnice k zákl. prahu hřebíky



Obr. 20: Umístění hřebíků v pásnici s roztečí 150 mm

Zároveň s nosníky je důležité osazovat spodní bednění stropu, neboli podbití. Podbití stropu je navrženo z dřevovláknitých desek opatřených perem a drážkou na jejich hranách. Tloušťka desek činí 30 mm. Desky budou napuštěny bitumenem pro odolávání vlhkosti. Navržené desky mají plochu 2,5 x 1,2 m (délka x šířka). Tyto desky je nutné klást kolmo ke stropním nosníkům zároveň s jejich kladením. Při nedodržení současné pokládky by totiž už nebylo možné podbít. Při délce desky 2,5 m a při rozteči nosníků 650 mm je nutné po uchycení tří stropních nosníků instalovat podbití (viz. obr. 21).



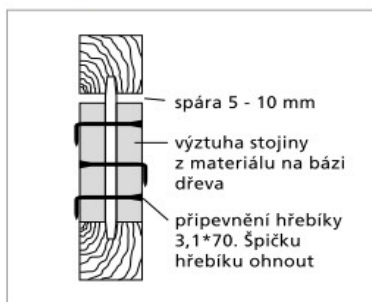
Obr. 21: Kladení spodního záklopu vůči nosníkům

Dřevovláknité desky podbití se přichycují skrz spodní pásnice nosníků vruty 6 x 70 mm s částečným závitem. Aby nedošlo k rozštípnutí pásnic vruty je nutné otvor pro vrut nejdříve vyvrtat vrtákem průměru 3 mm. Uchycení desek k nosníkům je nutné eliminovat, jelikož tím dochází k oslabování průřezu nosníku. Po uchycených deskách spodního záklopu je zakázáno pracovníkům chodit z důvodu hrozícího vyškubnutí z vrutů. Pracovníci si na osazené nosníky položí v roztečích 2,4 m pochůzní fošny. Tyto fošny provizorně přibijí k stropním nosníkům jenž budou zároveň sloužit jako montážní vyztužení stropu.

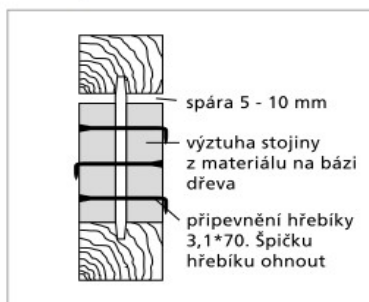
Po uchycení první řady nosníků a podbití je nutné nosníky v místech podpor (styk nosníku se základovým prahem) vyztužit. Vyztužení je navrženo z rostlého smrkového dřeva, fošen třídy C 24. Smrkové dřevo se bude přikládat k stojinám nosníků z každé strany. Délka vyztužení po délce nosníků je dána šířkou podpory.

Vyztužené příložné fošny se budou spojovat hřebíky dle obr. 22, přičemž spáry 5-10 mm závisí na způsobu tahu/tlaku vláken po výšce průřezu nosníku, respektive uložení a funkci nosníku.

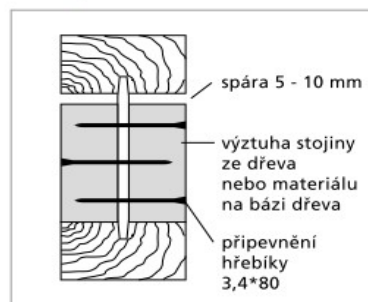
STEICOjoist SJ 45



STEICOjoist SJ 60

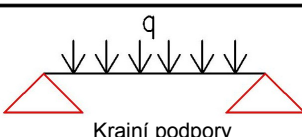
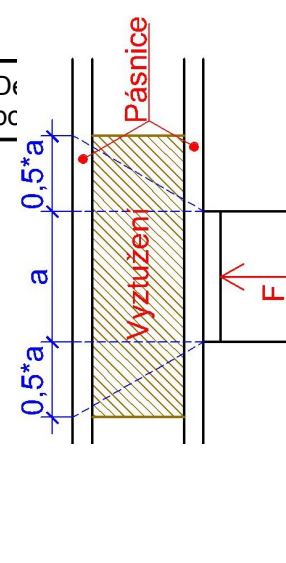
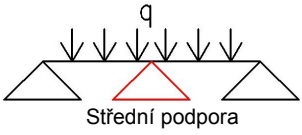
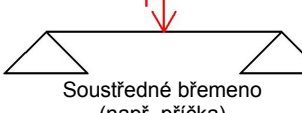


STEICOjoist SJ 90



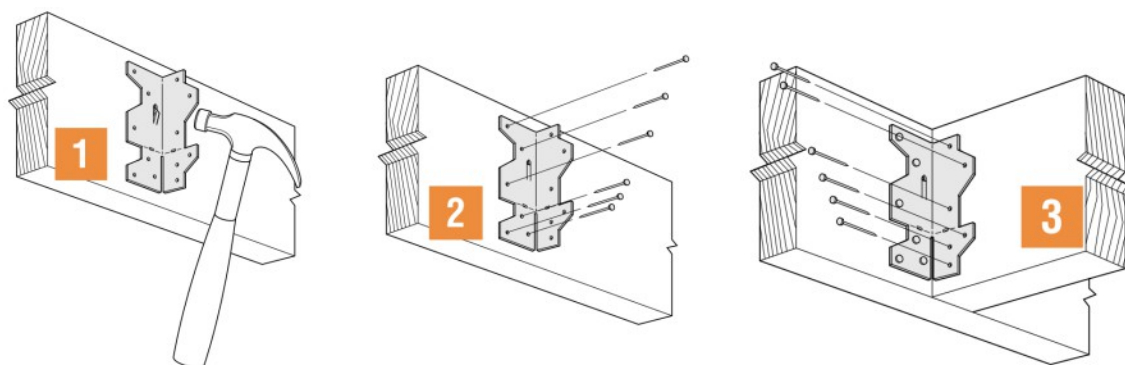
Obr. 22: Vyztužení stojin nosníků [7]

Zabudování výztuh stojiny:

Schéma	Umístění spáry	Typ nosníku	Profil jedné výztuhy	D _{pc}
	u horní pásnice nosníku	SJ 60 v 400 SJ 90 v 400	300 x 26 mm 300 x 41 mm	
	u horní pásnice nosníku			
	u dolní pásnice nosníku			

Tabulka 6: Umístění a profil výztuh podpor nosníků

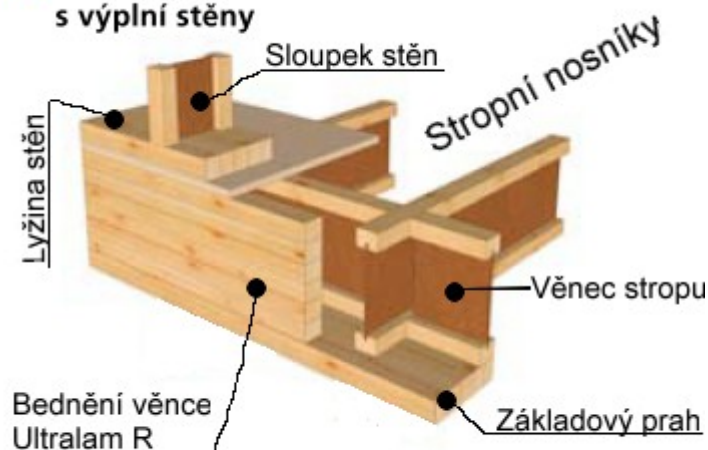
Po osazení výztuh stojin postup dále pokračuje osazením ztužujících nosníku Steico SJ 60 výšky 400 mm kladených kolmo ke stropním nosníkům. Tyto nosníky zabraňují vyboulení nosníků. Ztužující nosníky se stropními nosníky budou spojeny konstrukčním úhelníkem A35 od společnosti Simpson Strong - Tie dle obr. 23. Použité hřebíky jsou rozměru 2,8 x 60 mm



Obr. 23: Postup instalace konstrukčního úhelníku A 35 [5]

Po dokončení osazení ztužujících nosníků prvních stropních nosníků je dále možné pokračovat v dalším kladení. Tento postup se neustále opakuje až po úplné dokončení této části.

F4 Krajní podpora pro tloušťky stěny > 160 mm s výplní stěny



Při tloušťkách stěny > 160 mm jsou k okrajové fošně, okrajovému nosníku nebo výplni nutné další výplně

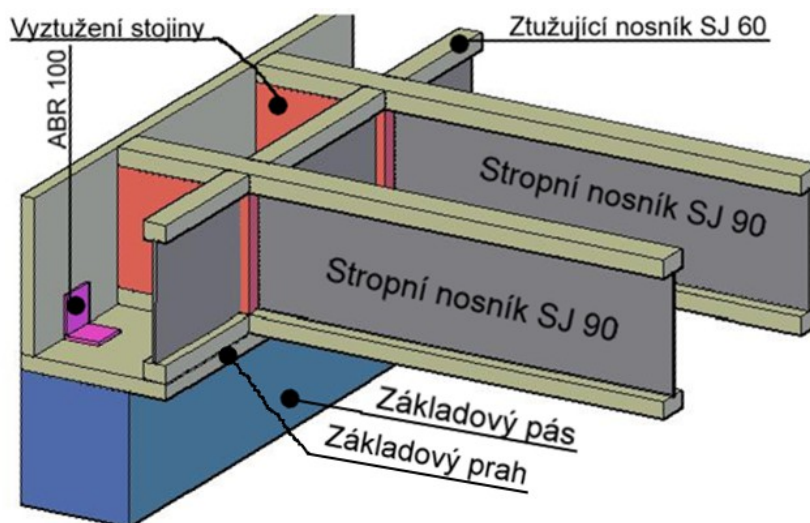
Obr. 24: Provedení stropu s věncem [7]

Spojení základového prahu s bedněním věnce (ve výkresech **KLADEČSKÝ VÝKRES STROPU** značeno jako **TS/10**) je zajištěno konstrukčními úhelníky ABR 100 (viz. obr. 25) a hřebíky. Na jeden úhelník bude použito minimálně 10 hřebíků typu 2,24 x 45 mm. Tyto konstrukční úhelníky jsou navrženy mezi nosníky stropu, to jest v rozteči 650

mm. Umístění úhelníku je zobrazeno na obrázku č. 26.



Obr. 25: Konstrukční úhelník ABR 100 [5]



Obr. 26: Umístění konstrukčního úhelníku ABR 100 ve stropní konstrukci

Stropní nosníky se k bednění věnce přibíjí hřebíky 3,55 x 90 mm. Hřebíky se přibíjí z vnější strany stropu rovnoběžně do pásnic a vyztužení stojin stropních nosníků. Jeden nosník bude vždy přibit minimálně 8 hřebíky rovnoměrně po výšce nosníku.

Na závěr bude zkontrolována celistvost podbití ve vzduchové mezeře. V případě zjištění mezer mezi podbitím je nutné tyto mezery zatmelit nebo překrýt další dřevovláknitou deskou. Poté je možné podstoupit k další operaci.

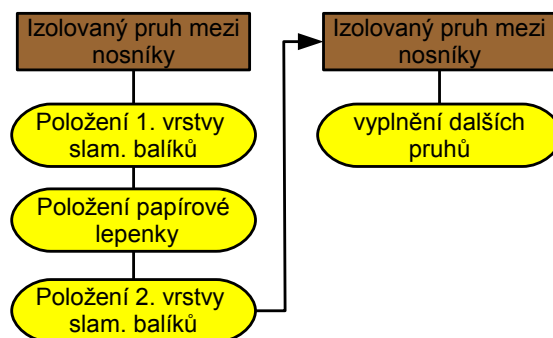
9.3) Vyplnění nosného skeletu stropu 1. NP slaměnými balíky nad terénem

Společně s kladením slaměných balíků o rozměru 200 x 400 x 600 mm se také musí klást ke stojinám nosníků tepelná izolace z dřevovláknitých desek. Tyto dřevovláknité desky jsou součástí dodávky nosníků Steico joist a jsou přesného profilu pro těsné dosednutí ke stojinám nosníků.

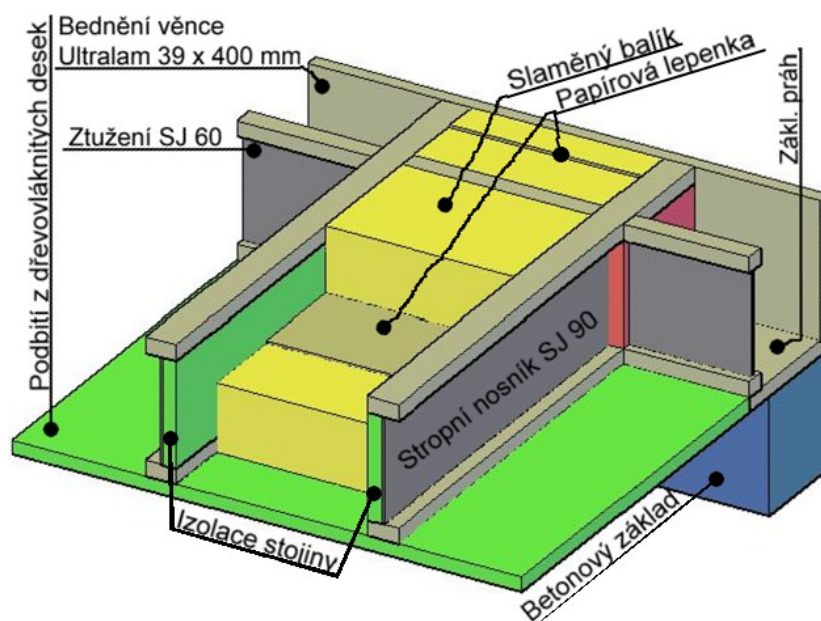
Slaměné balíky se kladou ve dvou vrstvách o tloušťce 200 mm proložené papírovou lepenkou pro snížení tepelné konvekce. Pracovníci ukládající slaměné balíky nesmějí šlapat na podbití, jelikož by se mohl vytrhnout z uchycení. Z tohoto důvodu pracovníci musí vyžít pochůzní fošny, jenž byly zmíněny v předchozím procesu výstavby.

Řezání balíků je možné provádět ruční pilou na dřevo nebo lépe motorovou pilou. Řezy jsou vedeny tak, aby balík měl rozměry větší o 4-5 cm než vkládaný prostor do kterého balík bude vtěsnán. Případné mezery, nehomogenosti slaměné výplně se vyplní volnou slámou. Volná sláma je sláma opadaná nebo jiným způsobem oddělená od slaměného balíku. Při vyplňování tepelné izolační vrstvy je důležité dbát na stejnou hustotu vyplnění

konstrukce slámou.



Obr. 27: Postup kladení slaměných balíků



Obr. 28: Složení tepelně izolační výplně stropu 1. NP nad terénem

9.4) Založení spodní lyžiny svislých obvodových stěn

Lyžina profilu 39 x 400 mm bude svou plochou roznášet zatížení ze sloupků do podkladových konstrukcí, v tomto případě do věnce nosné podlahy 1. NP a do stropu podsklepené části objektu. Lyžiny budou nařezány dle rozměrových požadavků výkresové dokumentace.

Lyžiny nad dřevěným stropem nad terénem se položí na nosníky v místě budoucích nosných stěn 1. NP. Lyžiny budou s nosníky stropu, ležícího nad provětrávanou mezerou, spojeny hřebíky skrz lyžinu do pásnic nosníků. Hřebíky budou použity rozměru 3,55 x 90 mm v roztečích 250 mm po délce pásnice.

Lyžiny nad podsklepenou částí objektu se připevní obdobně jako základový práh stropu nad terénem. Bude tedy usazena na závitové tyče opatřené izolačním tmelem,

velkoplošnou podložkou a maticí M 12.

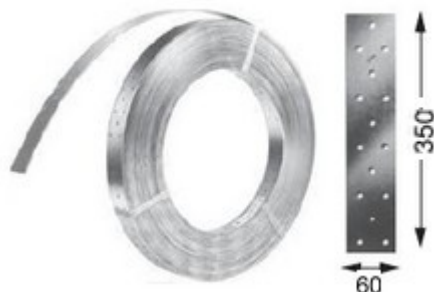
Po osazení lyžin se osadí horní záklop stropu nad terénem, tvořen z nebroušených OSB desek tl. 18 mm opatřené perem a drážkou. OSB desky budou ke stropním nosníkům přibity hřebíky 2,8 x 60 mm.

9.5) Montáž sloupků svislého obvodového pláště

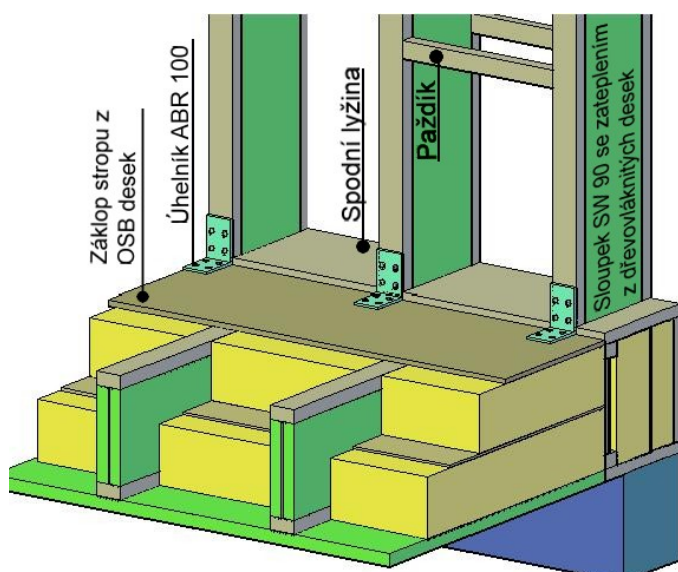
Na uchycenou lyžinu se dle výkresové dokumentace označí umístění os sloupků. Sloupky jsou navrženy z I nosníků Steico wall 90 výšky 400 mm. Poté se začne se vztyčováním sloupků v jednom z rohů svislého obvodového pláště.

Nejprve se vztyčí první sloupek umístěný v rohu stěny. K němu se pak v naměřené rozteči vztyčí vedlejší sloupky. Sloupky se spojí paždíky a připevní se k rohovému sloupku diagonální montážní podepření v každém směru stěny. Paždíky ke sloupkům se připevní hřebíky a ocelovou páskou BAN. Tato perforovaná páska se přibije hřebíky 2,24 x 45 mm jak ke k pásnicím sloupků tak s paždíku. Detail provedení je zobrazeno na obrázku č. 33.

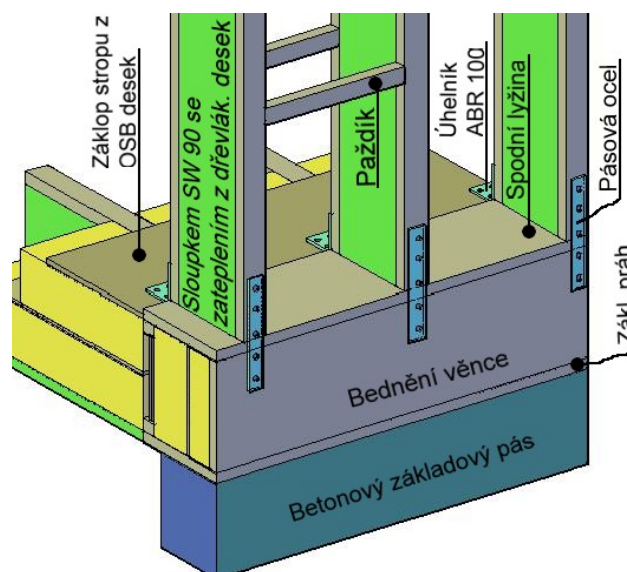
Sloupky se uvnitř objektu ke spodnímu podkladu ukotví skrz záklop stropu nad terénem prostřednictvím konstrukčního úhelníku ABR 100 (obr. 25). K OSB deskám záklopu a pásnici sloupku se úhelník ABR 100 uchytí minimálně čtyřmi vruty 5 x 25 mm v záklopu a minimálně čtyřmi vruty 5 x 40 mm k pásnici. Další sloupky se postupně kladou a připevňují paždíky kolem celého obvodového pláště. Z vnější strany se sloupky tzv. přešijí pásovou perforovanou ocelí a hřebíky. Pásová ocel je navržena LSTA 300 mm. Tato ocel bude přibita hřebíky 2,24 x 45 mm jak k bednění věnce tak i k vnější pásnici sloupku. Postup poté pokračuje systematickou montáží dalších sloupků, přičemž pracovníci vyžívají provizorního montážního podepření. Příklad montážního podepření sloupků uveden na obr. č. 32.



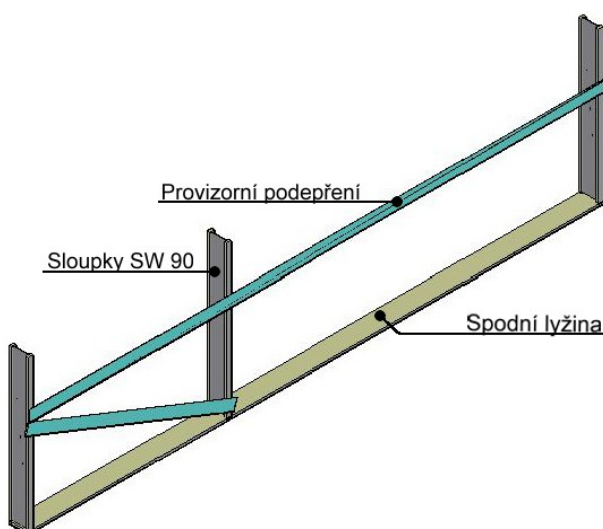
Obr. 29: Ocelová páska BAN [5]



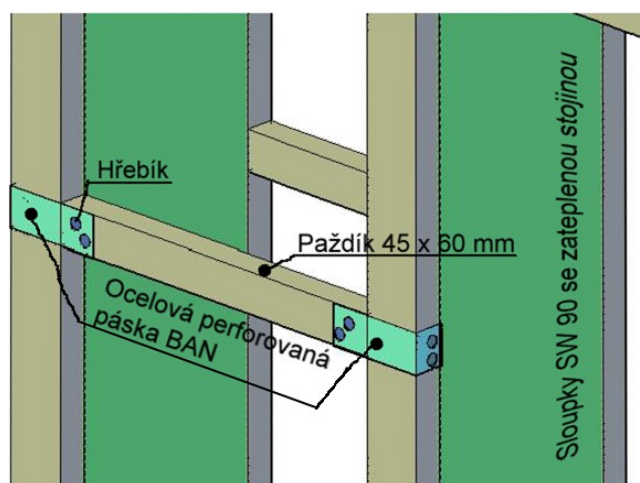
Obr. 30: Vnitřní pohled na skladbu spojení stěna/strop nad terénem



Obr. 31: Vnější pohled na spojení stěny/stropu nad terénem



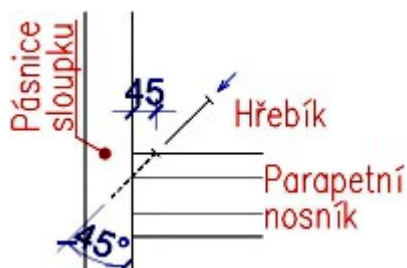
Obr. 32: Příklad provizorního podepření



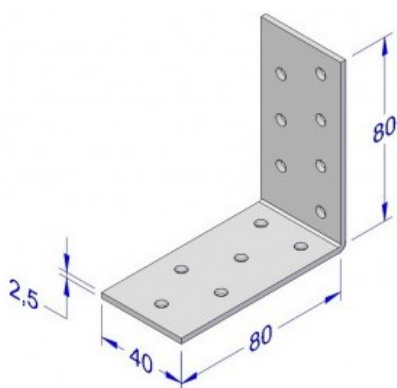
Obr. 33: Detail uchycení paždíků ke sloupkům

Zhotovení překladů a parapetů budoucích otvorů probíhá zároveň s montáží sloupků a paždíků. Parapety a nádraží otvorů jsou tvořeny z dvou I nosníku Steico wall 60 výšky 160 mm a opláštění z OSB desky tl. 18 mm. Opláštění bude provedeno pouze ze strany budoucí výplně otvoru. Nejdříve se mezi vztyčené sloupky osadí nosníky parapetů. To se bude provedeno nejdříve přibitím perforovaného úhelníku 40 x 80 x 80 mm (obr. 36) k pásnicím sloupků. Poté se na přibité úhelníky položí parapetní nosníky a ze spodní strany přibijí. Nosníky budou doléhat k pásnicím sloupků jak na vnitřní tak i na vnější straně. Hřebíky do pásnic parapetů budou užity o rozměrech 2,24 x 45 mm a do pásnic sloupků o rozměrech 2,24 x 50 mm. Do osazených parapetních nosníků se k jejich záhlavím přibijí

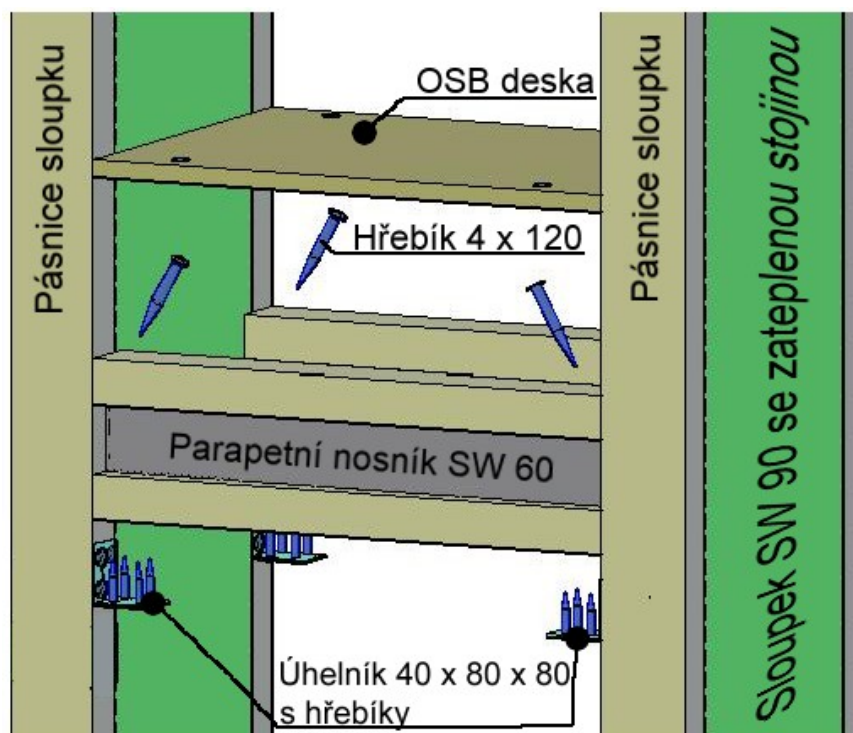
přibližně pod úhlem 45° a 4,5 cm od pásnice nosníku hřebík o rozměru 4 x 120 mm (viz. obr. 34). Na takto zabudované parapetní nosníky se přibije záklop z OSB desky tl. 18 mm. Stejný postup je zrcadlově aplikován i na nádpraží otvorů. Celé parapetní schéma je zobrazeno na obr. 35.



Obr. 34: Přibití horní pásnice parapetního nosníku



Obr. 36: Úhelník 40 x 80 x 80 mm [5]



Obr. 35: Schéma složení parapetu budoucího otvoru

Tento postup se systematicky opakuje dokud není všechen svislý obvodový plášť vztyčen.

Uložení horní lyžiny stěn ke sloupkům stěny se provede skrz lyžinu k pásnici sloupku prostřednictvím vrutu 6 x 80 mm s částečným závitem. Dva vruty budou uchyceny k jedné pásnici sloupku. Nesmí se opomenout osadit lyžiny také na vnitřní nosné zdivo objektu. Lyžiny je potřeba vzájemně propojit v místech rohů stěn ocelovou páskou BAN a hřebíky. Závěrečným krokem výstavby stěn je osazení nebroušeného OSB bednění tl. 18 mm opatřených perem a drážkou z vnitřní strany stěn. OSB desky budou ke sloupkům uchyceny hřebíky. Tímto krokem dostáváme nosnou skeletovou konstrukci stěn v úrovni 1. NP.

9.6) Uložení slaměných balíků do dřevěného skeletu

Postup a zásady zpracování jsou obdobné jako v odstavci 9.3) Vyplnění nosného skeletu stropu 1. NP slaměnými balíky nad terénem. Mezi dřevěné I nosníky budou vloženy slaměné balíky rozměru 200 x 400 x 600 mm. Po uložení první vrstvy balíků bude natažena

na balíky papírová lepenka. Poté je možné klást druhou vrstvu balíků. Po dokončení výplně dřevěného skeletu svislých stěn v úrovni 1. NP se výplň opatří plachtou proti působení povětrnosti.

9.7) Výstavba stropu 1. NP nad místnostmi

Výstavba stropu se neliší od výstavby nosné konstrukce stropu 1. NP nad terénem popsané v odstavci 9.2) , kde je popsán detailnější postup prací i se zobrazenými detaily. Postup prací bude tedy popsán v odstavcích:

Postup prací bude probíhat v následujícím sledu:

- Ukotvení I nosníků Steico joist 90 výšky 400 mm dle výkresové dokumentace k horním lyžinám stěn 1. NP, instalace montážního vyztužení a ukotvení ztužujícího věnce vnitřních stěn z vrstveného dřeva Steico Ultralam R profilu 39 x 400 mm;
- Obednění vnějšího věnce (Ultralam R 39 x 400 mm) a vyztužení stropu nosníky Joist 60 v. 400 mm vkládané mezi stropnice SJ 90.
- Podbití stropu nebroušenými OSB deskami tl. 18 mm P+D hřebíky rozměru 2,8 x 60 mm do spodních pásnic nosníků.

9.8) Vyplnění slaměnými balíky stropu 1. NP nad místnostmi

Po přibití podbití stropu 1. NP nad místnostmi je možné zahájit vyplňování dřevěného skeletu stropu nad 1. NP slaměnými balíky. Postup je obdobný postupu popsaném v odstavci 9.3) Vyplnění nosného skeletu stropu 1. NP slaměnými balíky nad terénem. V místě věnce je nutné slaměné balíky opět proložit papírovou lepenkou kolmo ve směru tepelného toku z důvodu snížení konvekce slámy. Ve stropech nad místnostmi se slaměné balíky nebudou prokládat papírovou lepenkou, jelikož druhé nadzemní podlaží bude vytápěno. Strop mezi vytápěnými podlažími se bude vyplňovat slaměnými balíky z důvodu zvýšení zvukové neprůzvučnosti konstrukce.

Po vyplnění stropu balíky je možné osadit zaklop stropu opět z nebroušených OSB desek tl. 18 mm opatřené P+D hřebíky rozměru 2,8 x 60 mm do pásnic nosníků.

9.9) Založení spodní lyžiny a výstavba sloupků, věnce svislého obvodového pláště v úrovni 2. NP

Založení spodní lyžiny svislého obvodového pláště je provedeno obdobně jako je ukotvení spodní lyžiny svislého obvodového pláště v úrovni 1. NP. Spodní lyžina se dle rozměrů výkresové dokumentace nařeže a uloží vedle budoucího umístění. Na plochu lyžiny se dle uložení nosníků věnce a stropu 1. NP vyznačí budoucí umístění pro hřebíky. Poté se

lyžina uloží na věnec stropu 1. NP nad místnostmi. K stropu budou lyžiny přibity hřebíky 3,55 x 90 mm do horních pásnic nosníků stropu a bednění věnce. Hřebíky budou přibíjeny v roztečích po 250 mm.

Po ukotvení spodní lyžiny budou opět vztyčeny sloupky stěn dle už jednou popsaného postupu dle odstavce 9.5) Montáž sloupků svislého obvodového pláště. Věnce v úrovni druhého podlaží jsou tvořeny dvěma podélnými nosníky SJ 60 výšky 300 mm a příčnými nosníky stejného typu vkládané v rozteči po 650 mm. Všechny nosníky věnce budou přibity hřebíky 3,55 x 90 mm skrz pásnice k horní lyžině obvodové stěny druhého podlaží. Poté se věnec vyplní slaměnými balíky proložených papírovou lepenkou a obední se hodní deskou Ultralam R profilu 39 x 400 mm. Horní deska se přibije k horním pásnicím nosníků věnce hřebíky profilu 3,15 x 80 mm.

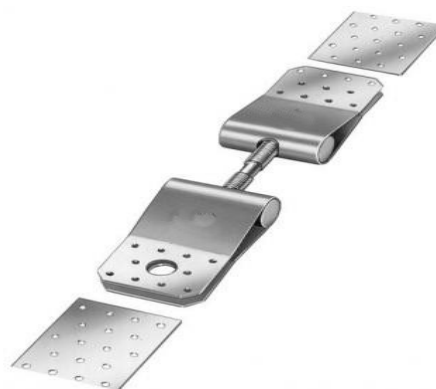
Jakmile budou dokončeny sloupky s překlady a parapety otvorů, paždíků a věnce pro pozednice v úrovni 2. NP je možné osadit horní část záhlaví sloupků horní lyžinou.

9.10) Výstavba krovu a jeho vyplnění slaměnými balíky

Práce na krovu budou započaty vyznačením vahorysu a podélné osy krovu na záklopu podlahy. Na připravený věnec v úrovni 2. NP se osadí pozednice. Pozednice bude ukotvena k věnci za pomoci konstrukčních úhelníků v rozteči po 2 m. Konstrukční úhelníky jenž budou použity z interiérové strany objektu se nazývají AE 116 (viz. obr. 37) a spojení budou zajišťovat min. 8 vruty 4,5 x 45 mm jak do věnce tak do pozednice. Pozednice se také opatří ocelovým táhlem jenž bude ukotveno ke konstrukci podlahy. Ocelové táhlo bude tvořeno napínacím pásem BAN. Napínací pás BAN je z ocelového perforovaného plechu tloušťky 2 mm a šířky 60 mm. Tyto pásy se přibijí hřebíky 2,8 x 60 mm k pozednici a vruty 4 x 30 mm k záklopu stropu 1. NP nad místnostmi. Prostřednictvím napínacích spojek BANSP 60 (obr. 38) se napínací pásy spojí s napnou. Schéma tohoto propojení je na obr. 9.



Obr. 37: Konstrukční úhelník AE 116



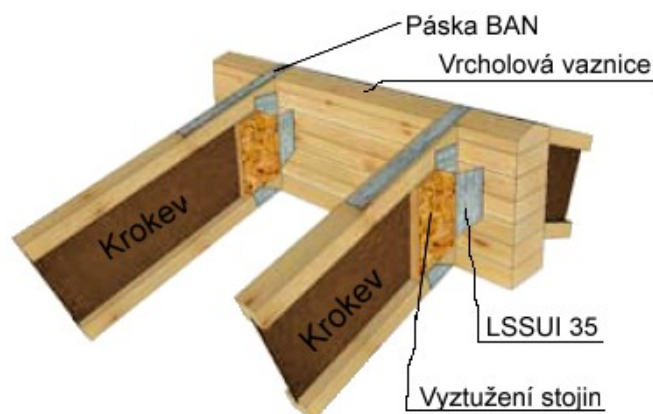
Obr. 38: Napínací spojka BANSP 60 [5]

úhelníkem ABR 100 (obr. 25) k pásnici nosníku a ze spodní strany vaznice. Spojení bude zajištěno vruty 5 x 40 mm. Následuje osazení vrcholové vaznice na štíty obvodových stěn a montážního podepření v poli.

Instalace krokví musí probíhat souměrně s každou stranou krovu. Nejprve budou krokve na zemi nařezány do předepsaných rozměrů. Na pásnice krokví se osadí příložky z rostlého smrkového dřeva, jenž budou zajišťovat nesunutí se ze střechy dolů. Dále se vyztužení stojin nosníků v místě podepření dle zásad popsanych v tabulce 6. Krokve je nutné k vrcholové vaznici osazovat souměrně, aby nedošlo k přetížení jedné strany vrcholové vaznice. Nejdříve budou osazeny plné vazby krovu. Vrchol krovu bude řešen dle obr. 40, přičemž pro osazení krokví k vr. vaznici bude použito konstrukčního prvku LSSUI 35 (obr.39). Tento prvek umožňuje pevné spojení hřebíky při zachování sklonu střechy. Krokve se vzájemně propojí ocelovou perforovanou páskou BAN 400 x 60 x 2 mm (délka x šířka x tloušťka) a hřebíky 2,24 x 45 mm (viz obr. 40).

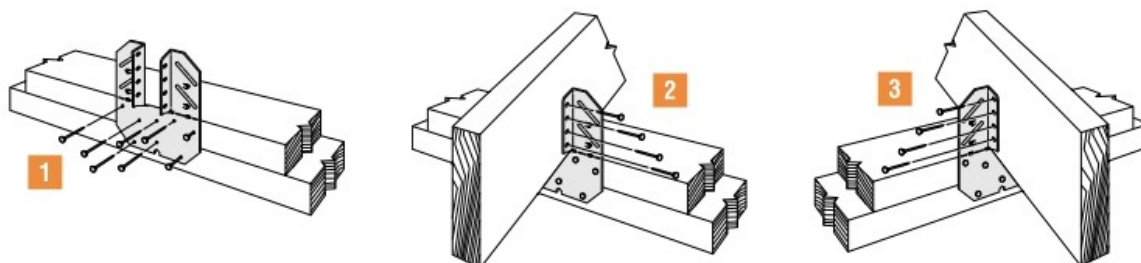


Obr. 39: Spojka čela krokve LSSUI 35



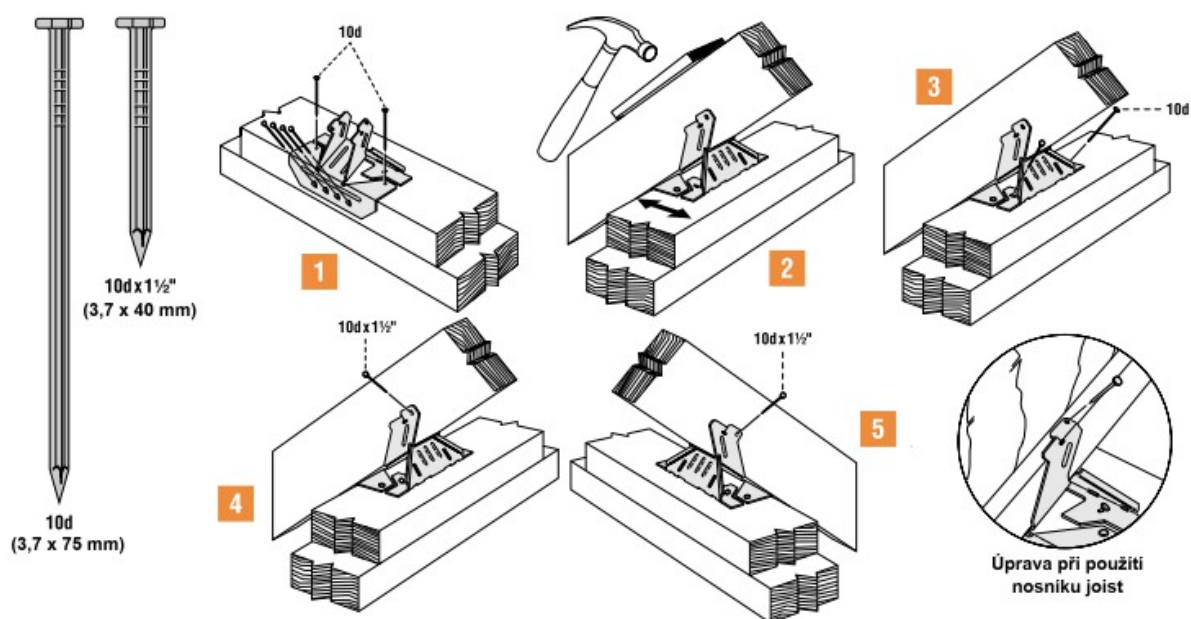
Obr. 40: Řešení krokví ve vrcholové vaznici [7]

Nosník v místě podepření pozednicí bude opatřen prvkem H10 a upevněn hřebíky 2,24 x 45 mm. Opět platí nutnost vyztužení stojiny I nosníku v místě podepření dle tabulky 6.



Obr. 41: Postup při instalaci prvku H 10 k pozednici s krokvi [5]

Krokve v místech podepřené vaznicemi budou opatřeny konstrukčními prvky VPA (obr. 42)s hřebíky 3,7 x 40 mm a 3,7 x 75 mm.



Obr. 42: Postup při osazení prvku VPA [5]

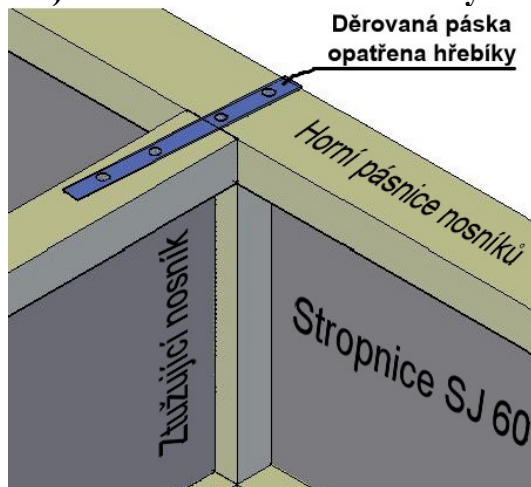
Při osazení první řady krokví je dále nutné tuto vazbu uzavřít kleštinami. Kleštiny jsou z rostlého dřeva o rozměrech 40 x 140 x 6,980 mm (tloušťka x šířka x délka) spojené s krokviemi prostřednictvím 16 kusů hřebíků v jednom spoji. Stojina nosníků krokví bude opět vyztužen v místech spoju kleštín. Hřebíky použité na spojení jsou navrženy rozměru 3,55 x 90 mm. Tímto spojením dostáváme jednu plnou vazbu krovu.

Krokve následně ze spodní strany budou podbity OSB deskami tl. 18 mm s P+D. Použité hřebíky k podbití jsou navrženy o rozměru 2,8 x 60 mm do spodních pásnic krokví.

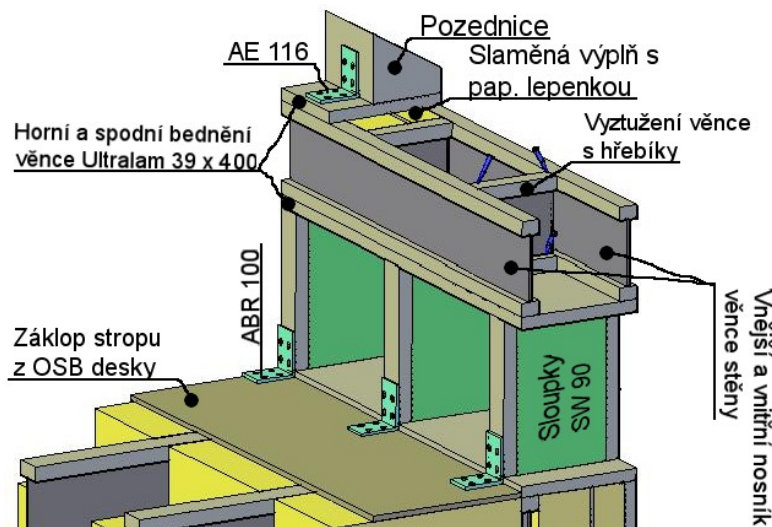
Pro spolupůsobení krokví jsou navrženy nosníky Steico joist 60 výšky 400 mm. Tyto nosníky se kladou kolmo ke krokvim. Spojení s krokviemi zajišťují pásy BAN a hřebíky 2,24 x 40 mm (viz. obr. 44). Pásy BAN s hřebíky je nutné opatřit k horním pásnicím nosníků. Spodní pásnice se přibíjí k podbití krovu.

Po osazení výztužných nosníků, vyztužení stojin budou zbylé stojiny nosníků opatřeny dřevovláknitými deskami jako tepelná izolace. Tyto dřevovláknité desky budou dopraveny spolu s nosníky a jejich profil je přesný pro těsné přiložení ke stojinám. Po těchto krocích je krov připraven pro vyplnění slaměných balíků proložených papírovou lepenkou dle zvyklostí z předchozích konstrukcí.

10) Jakost a kontrola kvality



Obr. 44: Spojení výztužných krokví s hl. krokve



Obr. 43: Schéma svislé obvodové stěny s věncem a pozednicí

Při návrhu a zejména při realizaci dřevěného skeletu je nutné dodržovat normu ČSN 73 2810 *Dřevěné stavební konstrukce. Provádění*. Tato norma stanoví konkrétní možnosti spojování dřevěných prvků, skladování, kontrolu a udržování dřevěných konstrukcí. Před začátkem zateplovacích prací je nutné zkontrolovat stav slaměných balíků, zda nejsou poškozeny vlhkostí, hnilobou či živočišnými škůdci. Vizuálně se hodnotí jejich slisování.

11) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Za bezpečnost při provádění prací zodpovídá dodavatel prací. Ten se musí řídit platnými předpisy výrobce materiálů, normami a zákony, které jsou platné v daném státě, popřípadě evropskými směrnici. Dodavatel prací je také zodpovědný za údržbu a revize ochranných pracovních pomůcek a nástrojů. Aby tyto bezpečnostní předpisy byly na stavbě dodržovány, dodavatel prací určí odpovědného pracovníka (nejčastěji stavbyvedoucího).

Před započítím prací jsou pracovníci povinni se prokazatelně seznámit s platnými předpisy BOZP a technologickým postupem a během prací tyto předpisy dodržovat.

Pro maximální možnou ochranu zdraví při práci musí pracovníci používat tyto pomůcky: pracovní rukavice, pracovní oděv, pevnou obuv, bezpečnostní přilba (pro pracovníky ohrožených pádem předmětu).

Ochrana pracovníka před pádem:

Do výškového rozdílu 1,5 m způsob zabezpečení není stanoven (pokud se nejedná o činnosti nad vodou nebo jinými látkami), každá práce či pohyb pracovníka v této úrovni však vyžaduje náležitou pozornost. Jako vyvýšená místa pro práci se však nesmí používat vratkých předmětů nedostatečných rozměrů anebo takových, které nejsou k tomuto účelu

určeny. Ochrana proti pádu z výšky nad 1,5 m musí být zajišťována buď kolektivním, nebo osobním zajištěním. Na dané stavbě bude použito kolektivního zajištění prostřednictvím lešení se zábradlím. Pracovníci jsou povinni se na lešení chovat disciplinovaně, dle návodu výrobce lešení a být zdravotně způsobilí pro práci ve výškách.

Při dopravě a manipulaci materiálu je třeba dbát všech bezpečnostních opatření vyplývajících ze zákona a příslušných předpisů, zejména práce se zavěšeným břemenem ČSN ISO 12480-1.

Práce musí být prováděny v souladu s bezpečnostními předpisy a postupy, které jsou pro ně stanoveny a v souladu se zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

12) Vliv na životní prostředí

Pracovníci jsou povinni dodržovat pořádek na skládce materiálu a jejím okolí a také recyklovat odpad do tříděných nádob. Pokud by došlo ke smísení odpadů, musí být provedeno jejich roztřídění, je-li to technicky a ekonomicky proveditelné.

Veškerý odpad během výstavby bude skladován dle zák. 185/2001 Sb. O odpadech v přistavených kontejnerech, aby nemohlo vlivem klimatických podmínek dojít k vyluhování látek nepříznivě ovlivňujících kvalitu podzemní vody a půdy. Po skončení výstavby bude odpad zlikvidován dle předpisů zákona o odpadech předáním k likvidaci odborné firmě, která si kontejnery sama odveze. Před převzetím je nutné zjistit, zda osoba, které předává odpady, je k jejich převzetí oprávněna. V případě, že se tato osoba oprávněním neprokáže, nesmí jí být odpad předán. Při převzetí kontejnerů vždy vystaví doklad o přejímce odpovědnosti za likvidaci odpadu a tento doklad bude vložen do stavebního deníku. Tyto činnosti zajišťuje dodavatel stavby. Pracovníci nesmějí svou činností ohrožovat chráněné rostliny, dřeviny a veškeré živočichy, kteří se mohou na stavbě vyskytovat.

III.) Rozpočet stavby

- uveden na následující straně

Stavební část

IV.) Průvodní zpráva [10]

A) Identifikační údaje

A.1) Identifikační údaje stavby

Název stavby: Slaměný dům Petřvald
Stupeň dokumentace: Realizační dokumentace stavby
Charaktere stavby: Novostavba RD, dřevostavba
Místo stavby: ul. Polní, Petřvald, číslo parcely 4001, k.ú. Petřkovice
Kraj: Moravskoslezský
Termín výstavby: zahájení - březen 2013
ukončení - listopad 2013

A.2) Identifikační údaje objednatele

Název objednatele: VŠB-TUO, Fakulta stavební
Adresa: 17.listopadu 15/2172, Ostrava-Poruba, 708 33
IČ: 619 89 100
Kontaktní osoba ve věcech smluvních: Bc. Adriana Szarzecová,
tel: +420 739 524 867
email: adriana.szarzecová@vsb.cz
Kontaktní osoba ve věcech technických: Ing. Adam Krajčárek
tel: +420 601 853 441
email: adam.krejcarek@vsb.cz

A.3) Identifikační údaje zhotovitele PD

Zhotovitel PD: Medostav s.r.o.
Se sídlem: Jarní 663, Mutěnice, PSČ 696 11
IČ: 655 23 457
Jednatel: Ing. Vlastimil Drobný
Projektant: Bc. Martin Medek, tel. +420 723 443 834
email: martin.medek@medostav.cz

A.4) Základní charakteristika stavby a její účel

Předmětem stavby je rodinný dům o dvou nadzemních podlaží, částečně podsklepený. Podsklepená část objektu je tvořena keramickým zdivem typu Therm o tloušťce 300 mm. Strop této části tvoří nosníky POT s vložkami MIAKO. Tloušťka stropu s betonávkou je

190 mm. Nepodsklepená část objektu je usazena na základových pásech profilovaných tak, že celá tato nepodsklepená část má provětrávanou vzduchovou mezeru o tloušťce 200 mm. Tato provětrávaná vzduchová mezera slouží místo hydroizolace a izolace proti radonu. Obvodové nosné zdi objektu jsou tvořeny dřevěným skeletem vyplněný slaměnými balíky o tloušťce 400 mm. Stropy a nepodsklepená část obvodového pláště je tvořena dřevěnými lepenými nosníky se dvěma pásnicemi a jednou stojinou. Výjimku tvoří pouze strop 2. NP, který je tvořen záklopem z OSB desek na pero a drážku, uchycené ke kleštinám. Prostor mezi kleštinami je vyplněn slámou.

Krov je sestaven z krokví roztečích 650 mm, dvěma vaznicovými trámy podpírající krokve, vrcholovou vaznicí (vrstvená fošna) a dvěma pozednicemi. Pozednice jsou ukotveny k dřevěnému věnci stěn v druhém nadzemním podlaží. Přesahy krokví jsou podbity palubkami opatřených perem a drážkou. Krokve v části interiéru jsou podbity OSB deskou. Mezi krokve jsou navrženy balíky slámy o tloušťce tepelné izolační vrstvy 400 mm. Střešní plášť tvoří plechová krytina namontována na latích a kontra latích. Latě a kontra latě jsou uchyceny ke krokvím.

V celé části objektu jsou vytápěné místnosti vytápěny prostřednictvím teplovodního podlahového topení napojeného na tepelné čerpadlo voda/země. Tepelné čerpadlo je navrženo jako bivalentní zdroj tepla a může být doplněno krbem na tuhá paliva umístěným v 1. NP. Nadzemní podlaží jsou větrány nuceně s rekuperačním výměníkem tepla.

Účelem stavby je vybudování rodinného domu pro zajištění 4 - 5 členné rodiny k bydlení a vybudování příjemného mikroklimatu uvnitř budovy prostřednictvím použitých přírodních materiálů.

B) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, stavebním objektu a majetkoprávních vztazích

B.1) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území

V době návrhu budoucí budovy se na budoucí stavební parcele nacházely křoviny, plevel a dosluhující oplocení pozemku. Pozemek slouží jako provizorní parkovací plocha pro zemědělskou techniku sousedního pozemku.

Okolní území obklopují rodinné samostatně stojící domy se zahradami a okolní zelení. Průměrná doba staří rodinných domů v okolí je 50 let. V ulici Polní, což je příjezdová komunikace na pozemek stavby, jsou vedeny veškeré inženýrské sítě.

B.2) Údaje o stavebním objektu a majetkoprávních vztazích

Stavební parcelu vlastní investor stavby. Tento pozemek není spjat s věčným břemenem ani exekucí. Okolní pozemky vlastní vlastníci nemovitostí a správci inženýrských sítí.

Podrobný a jmenný seznam okolních pozemků je uveden ve výkresu situaci stavby.

C) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

V rámci přípravy projektové dokumentace byl proveden následující průzkum:

- Slaměný dům Petřkovice, inženýrskogeologický průzkum, ALGOMAN – ZH, s. r. o., 08/2011
- Inventarizace dřevin určených ke kácení a dotčených stavbou, Bc. Martin Medek, leden 2012
- Stanovení radonového indexu stavby, Ing. David Byrtus, květen 2012

Výsledky těchto průzkumů byly do této projektové dokumentace zapracovány. Protokoly z těchto průzkumů vlastní jak zhotovitelé průzkumů tak investor stavby.

Stavba je napojena na místní komunikaci sjezdem skrz přilehlý chodník. Na stavební parcele navržena dlážděná příjezdová komunikace o šířce 3,5 m a parkovacím stáním.

Inženýrské sítě jsou vedeny v přilehlé komunikaci ul. Polní a chodníku. Objekt bude napojen na inženýrské sítě kanalizace, vodovodu, plynu a elektrické energie.

D) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Ke zpracované dokumentaci stavby byla zjištěna tato stanoviska:

1) **Obecní úřad Petřkovice** jako místně příslušný obecní stavební úřad vydal pod bj. OÚDL 1830/2011 dne 14. 11. 2011 pro stavbu „Slaměný dům Petřvald“:

- Upuštění od vydání územního rozhodnutí ve smyslu § 177 odst. 5, písm.a) zákona b. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (dále jen „stavební zákon“), ve znění pozdějších předpisů.
- Souhlas podle §15 odst. 2 stavebního zákona.

Ve smyslu ustanovení §15 odst. 2 stavebního zákona stavební úřad sděluje, že navrhovaná stavba není v rozporu s vydaným územním plánem obce Petřkovice. Proti vydání stavebního povolení na uvedenou stavbu není námitek. V rozhodnutí/souhlasu nejsou obsaženy požadavky, které by bylo nutné zapracovat do projektové dokumentace.

2) **Městský úřad Bohumín**, stavební odbor vydal pod n. zn. MUBO/084/2012/STAV/St dne 26. 03. 2012 Koordinované závazné stanovisko, závazné stanovisko a ostatní vyjádření

k žádosti o ohlášení pro stavbu „Slaměný dům Petřkovice“.

Koordinované závazné stanovisko:

- Městský úřad Bohumín, jako dotčený orgán podle zákona o pozemních komunikacích, o státní památkové péči, o ochraně přírody a krajiny, o ochraně ovzduší, o ochraně zemědělského půdního fondu, o lesích a o vodách po posouzení předloženého návrhu vydává koordinované závazné stanovisko zahrnující požadavky na ochranu dotčených veřejných zájmů:
 - nutno požádat o vydání závazného stanoviska k vynětí půdy ze ZPF, s těmito požadavky:
 - kácení nutno provést v době vegetačního klidu, před zahájením stavebních prací, pak je možné v pracích pokračovat bez omezení po celý rok
 - zajištění pokosení travnatých ploch na lokalitě 1 až 2 týdny před zahájením stavebních prací,

MěÚ Bohumín na základě jednotlivých závazných stanovisek zjistil, že toto závazné koordinované stanovisko je kladné za předpokladu splnění uvedených podmínek.

E) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Stavba byla navržena v souladu s platnými právními předpisy, zejména:

- Zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu.
- Přílohou č.1 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.
- Vyhláškou č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby
- Zákonem č. 406/2000 Sb., O hospodaření energií, resp. novele 406/2006 Sb.
- Prováděcí vyhláškou č. 148/2007 Sb., O energetické náročnosti budov
- vyhláškou č. 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území

Technické řešení stavby není v rozporu s těmito obecnými požadavky na výstavbu.

F) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona

V místě budoucí stavby byly v době vypracovávání projektové dokumentace v platnosti regulativy uvedené v tabulce 7. V tabulce je také uvedeno jak je stavba regulativy dotčena.

Regulativ	Stav
Uliční čára je stanovena jako nepřekročitelné čelní poloha zástavby směrem do ulice (hrana hlavního objemu objektů). Bližší viz. výkres Situace - regulativy;	Splněno - fasáda ani okraj střechy nepřekračuje uliční čáru

Regulativ	Stav
Hmotové řešení u všech domů nesmí přesahovat 2 nadzemní podlaží. Druhé podlaží je stanoveno jako využitelné podkroví;	Splněno - objekt je přesně takto řešen
Domy mohou být podsklepeny, přičemž podsklepení musí být jako podzemní podlaží;	Splněno
Střecha objektů RD bude tvořena sedlovou nebo pultovou střechou se střešními okny případně vikýři. Výška hřebene střechy je stanovena max. 9 m nad rostlým terénem;	Splněno - střecha sedlová s max. výškou 7,655 m
Venkovní stěny budou omítány vápenocementovou omítkou štukovou hladkou a opatřeny barevným nátěrem. Přípustné je i použití režného zdiva;	Splněno - venkovní omítky jsou vápenocementové s příměsí perlitu
Na venkovní obklady a pergoly se doporučuje dřevo. Do architektury možno zapojit i popínavou zeleň;	Netýká se - v projektu se nepočítá s výstavbou pergoly
Směrné je umístění garáží, případně dvojgaráží, které budou součástí hmoty domu vč. polohy vjezdů a vstupů;	Splněno - venkovní omítky jsou vápenocementové
Pro zpevněné plochy RD se doporučuje betonová dlažba případně dlažba z přírodního kamene;	Splněno - je navržena bet. zámková dlažba
Část zahrady může být upravena, jako obytná terasa. Na stavebních parcelách mohou být umístěny doplňkové stavby a to podsklepené, přízemní, bez podkroví, např. Sklad náradí, zeleniny, ovoce, hobby dílny. Nepřípustné jsou chovatelské objekty;	Splněno - na zahradě se nevyskytují krom terasy žádné objekty
Ploty směrem do ulice budou mít sloupky kamenné nebo z betonových tvárnic s výplní ze dřeva, max. výška 1,5 m. Přípustné je i použití režného zdiva na sloupech s kovovou výplní;	Splněno - oplocení s kamennými sloupky a dřevěnou výplní
Ploty mezi zahradami budou mít max. výšku 1,8 m;	Splněno - Oplocení s ocelovými sloupky a pletivem do v. 1,8 m

Tabulka 7: Výpis regulativů a vliv na projektovanou stavbu

G) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území

Na tuto stavbu není vázána žádná podmiňující výstavba ani jiná další opatření.

H) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Předpokládaný termín začátku výstavby: 4. 3. 2013

Předpokládaný termín ukončení výstavby: 31. 10. 2013

Postup výstavby:

- Skrývka ornice, výkopy
- Bednění základových spár a jejich betonáž, betonáž roznášecí desky
- zdění podsklepené části objektu, výstavba obrubníků lemující provětrávanou mezeru
- Výstavba stropu 1.PP a podlahy 1.NP.

- Zřízení dřevěného skeletu v úrovni 1.NP a vyplnění skeletu balíky slámy
- Vybudování stropu 1.NP
- Zřízení dřevěného skeletu v úrovni 2.NP a vyplnění skeletu balíky slámy
- Zhotovení krovu a kompletace střechy, instalace rozvodů TZB
- Osazení výplní otvorů, nahození hliněných omítek, provedení obkladů
- Oplechování konstrukcí a dodělávky

I) Statistické údaje

Předpokládaná cena výstavby RD: 7 634 487 Kč bez DPH

Zastavěná plocha RD: 167,41 m²

Obestavěný prostor: 1863,4 m³

Zpevněné plochy: 114,36 m²

Podlaží	Podlahová plocha[m ²]
1.PP	52,04
1.NP	126,74
2.NP	122,17
Celkem	300,95

Tabulka 8: Výčet podlahových ploch

Rodinný dům je navržen jako jedno generační pro čtyř až pěti člennou rodinu.

Příloha č. 1 - Předpokládané náklady na kompletní výstavbu

Přílohou této zprávy je stanovení předpokládaných nákladů na kompletní realizaci této stavby na základě stanovení měrné jednotky.

Propočet stavby

Stavba : 1

Slaměný dům - diplomová práce

Místo : Petřvald

Zhotovitel : Medostav s.r.o.
Jamí 663
69611 Mutěnice

IČO :
DIČ :

Objednatel : VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební
Ludvíka Podéště 1875/17
70833 Ostrava - Poruba

IČO : 61989100
DIČ :

Datum zahájení : 4.3.2013

Datum ukončení : 1.11.2013

Číslo a název objektu	RN (bez DPH)
01 Zaklady a 1. podzemní podlaží	494 589
02 1,2. nadzemní podlaží	7 139 898
Stavba celkem (bez DPH)	7 634 488

Základ DPH	15 %	7 634 488 Kč
DPH	15 %	1 603 242 Kč
Základ DPH	21 %	
DPH	21 %	

Cena celkem	9 237 730 Kč
--------------------	---------------------



razítko, podpis

Stavba : 1 Slaměný dům - diplomová práce
Objekt : 01 Zaklady a 1. podzemní podlaží

Datum tisku : 23.11.2012

Propočet objektu

Stavba : 1

Slaměný dům - diplomová práce

Objekt : 01

Zaklady a 1. podzemní podlaží

JKSO : 803.61

MJ : m3

Počet MJ : 154,40

Náklady na MJ : 3 203 Kč

Datum zahájení : 4.3.2013

Datum ukončení : 30.11.2013

Rekapitulace ceny

Základní rozpočtové náklady 479 951 Kč

Vedlejší rozpočtové náklady 14 639 Kč

Cena stavebního objektu bez DPH 494 589 Kč

Základ DPH 15 % 494 589 Kč

DPH 15 % 103 864 Kč

Základ DPH 21 %

DPH 21 %

Cena celkem : 598 453 Kč



razítko, podpis

Rekapitulace stavebních dílů

Stavební díl	HSV	PSV	Montáž
1 Zemní práce	8 158		
2 Základy a zvláštní zakládání	18 238		
3 Svislé a kompletní konstrukce	75 350		
4 Vodorovné konstrukce	45 116		
6 Úpravy povrchu, podlahy	48 954		
8 Trubní vedení	480		
9 Ostatní konstrukce, bourání	35 517		
99 Staveništní přesun hmot	13 919		
711 Izolace proti vodě		5 279	
712 Živичné krytiny		2 880	
713 Izolace tepelné		12 959	
715 Izolace chemické		480	
721 Vnitřní kanalizace		7 200	
722 Vnitřní vodovod		6 239	
723 Vnitřní plynovod		3 840	
724 Strojní vybavení		480	
725 Zařizovací předměty		23 038	
726 Instalační prefabrikáty		1 919	
731 Kotelny		7 680	
732 Strojovny		1 919	
733 Rozvod potrubí		5 279	
734 Armatury		3 360	
735 Otopná tělesa		4 320	
762 Konstrukce tesařské		14 398	
763 Dřevostavby		480	
764 Konstrukce klempířské		17 758	
765 Krytiny tvrdé		2 880	
766 Konstrukce truhlářské		31 677	
767 Konstrukce zámečnické		12 959	
771 Podlahy z dlaždic a obklady		9 599	
775 Podlahy vlysové a parketové		960	
776 Podlahy povlakové		6 719	
781 Obklady keramické		3 840	
782 Konstrukce z přírodního kamene		480	
783 Nátěry		6 239	
784 Malby		2 399	
786 Čalounické úpravy		1 441	
787 Zasklívání		480	
793 Montáž zařízení prádelen a čistíren		480	
M21 Elektromontáže			26 398
M22 Montáž sdělovací a zabezp. techniky			5 759
M24 Montáže vzduchotechnických zařízení			480
M36 Montáže měřicích a regulačních zařízení			1 441
M46 Zemní práce při montážích			480
Objekt celkem	245 732	199 661	34 558

Rekapitulace VRN

Název	Sazba v %	Sazba v Kč	Částka
Kompletační činnost	1,200	0	5 759
Zařízení staveniště	1,000	0	4 800
Provozní vlivy	0,850	0	4 080
Inflační nárůst ceny	0,000	0	0
Celkem VRN			14 639

Stavba : 1 Slaměný dům - diplomová práce

Objekt : 02 1,2. nadzemní podlaží

Datum tisku : 23.11.2012

Propočet objektu

Stavba : 1

Slaměný dům - diplomová práce

Objekt : 02

1,2. nadzemní podlaží

JKSO : 803.61

MJ : m3

Počet MJ : 1 709,00

Náklady na MJ : 4 178 Kč

Datum zahájení : 4.3.2013

Datum ukončení : 1.11.2013

Rekapitulace ceny

Základní rozpočtové náklady 7 139 898 Kč

Vedlejší rozpočtové náklady 0 Kč

Cena stavebního objektu bez DPH 7 139 898 Kč

Základ DPH 15 % 7 139 898 Kč

DPH 15 % 1 499 379 Kč

Základ DPH 21 %

DPH 21 %

Cena celkem : 8 639 277 Kč



V.) Technická zpráva [10]

1) Účel objektu

Objekt na navržen jako rodinný dům pro čtyř až pěti člennou rodinu. RD splňuje požadavky pro nízkoenergetické domy z hlediska potřeby energií pro vytápění a chod objektu.

2) Architektonické, funkční, dispoziční a výtvarné řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

2.1) Architektonické, funkční, dispoziční a výtvarné řešení

Řešení rodinného domu vycházelo z představy stavebníka o dvoupodlažním rodinném domě obsahující podkroví. Mezi jeho dalšími požadavky byla výstavba domu z levných a přírodních materiálů a vytvoření příjemného mikroklima uvnitř domu. Objekt svými rozměrovými vlastnostmi zapadá do okolní architektury a žádným způsobem ji nenarušuje. Jeví se jako klasický rodinný dům postavený z tradičních materiálů. Tím také splňuje územní regulativy v daném místě. Na přání stavebníka je dům částečně podsklepen. Podsklepenou část tvoří technologické místnosti a skladovací prostory. Nadzemní podlaží se dále dělí na část pobytovou a část skladovací. Skladovací část je tvořena garážovým stáním, prádelnou a schodištěm do podsklepené části objektu. Pobytová část nadzemního podlaží je dále možno rozdělit na hlavní pobytovou část, jenž je tvořena jako jedna místnost prostorným obývacím pokojem spojeným s jídelnou a kuchyní. Vedlejší pobytová část objektu se nachází v druhém nadzemním podlaží. Druhé nadzemní podlaží je tzv. podkrovní. V podkroví se nacházejí pokoje sloužící zejména pro pobyt dětí a ložnice majitelů se sociálním zázemím (WC, koupelna). Výtvarné řešení stavebník nepožadoval.

2.2) Řešení vegetačních úprav okolí objektu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

V rámci projektu byly navrženy přístupové cesty na pozemku stavebníka. Obsahují příjezdovou plochu z betonové skládané dlažby spojenou s chodníkem. Před garáží se nachází jedno parkovací stání. Další úpravy ploch nebyly předmětem projektu. Tyto plochy si stavebník upraví vlastními silami v průběhu užívání domu. Skládka ornice se použije pro zasypání svahování výkopů a zbylá ornice se využije dle představ stavebníka (rozhrnutí po pozemku, odvezení,...)

Vzhledem k charakteru objektu není nutné řešit přístup a užívání objektu osobami s

omezenou schopností pohybu a orientace.

3) **Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění**

Zastavěné plocha:	167,41 m ²
Celková výška RD (hřebenu) nad okolním terénem:	8,175 m
Hlavní půdorysný rozměr:	13,41 x 11,9 m
Podlahová plocha objektu:	300,95 m ²
Zpevněné plochy v okolí objektu:	114,36 m ²
Dispoziční řešení objektu je zřejmé z výkresové dokumentace objektu.	

4) **Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost**

4.1) **Zemní práce**

Tyto práce budou započaty sejmutím ornice. Mocnost vrstvy se dle provedených průzkumů předpokládá 15 cm. Sejmutí ornice bude provedeno nakladačem. Ornice se bude skladovat na stavební parcele a bude použita pro zasypání svahování výkopů při závěrečných pracích.

Po sejmutí ornice se začnou hloubit výkopy rypadlem, dle výkresové dokumentace stavby (Výkres výkopů). Vykopávky budou odvezeny na skládku, která se nachází do dvou kilometrů od staveniště. V blízkosti inženýrských sítí a zbylé nepřístupné místa pro stroje je nutné výkopové práce provádět ručně, s patřičnou opatrností.

4.2) **Základy**

Základy se po technologické stránce dají rozdělit do dvou skupin na základy s bedněním a základy se ztraceným bedněním.

Základy s bedněním jsou navrženy v podsklepené části objektu. Základy jsou navrženy v šířce 300 mm z prostého betonu třídy C 20/25. Okolo základů bude zhotoveno bednění o výšce min. 10 cm, do kterého se betonem vylíjí základy a roznášecí základová deska opatřená kari sítí s oky 150 x 150 a průměrem prutu 6 mm.

Základy se ztracením bedněním, nacházející se v nepodsklepené části objektu, budou betonovány zároveň s betonováním základů v podsklepené části, tudíž jsou ze stejné pevnostní třídy.

4.3) **Svislé konstrukce**

Svislé konstrukce se dle použité technologie dělí na podsklepenou část a nepodsklepenou.

V podsklepené části objektu je svislé nosné zdivo provedeno z keramickým tvárnici typu therm, opatřeny perem a drážkou, o tloušťce 300 mm. Příčky v této části stavby jsou navrženy ze stejných materiálů, avšak o tloušťce 80 mm. Překlady nad otvory budou v nosných stěnách tvořit železobetonové věnce. V příčkách překlad bude zhotoven z válcovaného úhelníku typu L na každé lícové straně zdiva.

V nadzemní části objektu jsou obvodové svislé konstrukce navrženy jako dřevěný skelet vyplněný slaměnými balíky. Tyto konstrukce jsou tvořeny I nosníky o výšce 400 mm (→ nosníky jsou kladeny svisle → tvoří nosný rám o tloušťce 400 mm) tvořící skelet. Tento skelet je navržen v úrovni podlaží není tudíž průběžný. Skeletová výplň je doplněna slaměnými balíky jako tepelná izolace objektu. Překlady v obvodovém plášti budou provedeny také z I nosníků.

Jako nosné vnitřní zdivo bylo navrženo zdivo z cihel z nepálených kladených na tloušťku zdiva 300 mm. Překlady v tomto zdivu jsou řešeny prostřednictvím dřevěných I nosníků o výšce 160 mm a spodního záklopu překladu z OSB desky tl. 18 mm.

V nadzemní části objektu se nacházejí také příčky o tloušťkách 150 mm. Tyto příčky jsou navrženy z cihel nepálených a překlady jsou tvořeny z rostlých hranolů obklopující celý obvod otvoru.

Schodiště mezi vytápěným prostorem a nevytápěným schodištěm spojeným se suterénem objektu je opatřeno příčkou tvořenou z lícových stran sádkkartonem tl. 12,5 mm vyplněnou vláknitou tepelnou izolací tl. 120 mm.

4.4) Vodorovné konstrukce

V objektu jsou navrženy dva druhy vodorovných konstrukcí:

- a) Strop z železobetonových keramických nosníků a vložkami, zalitý betonem
- b) Dřevěný trámový strop z I nosníků vyplněn slaměnými balíky

ad. a) Tento strop je navržen v suterénu objektu. Jeho tloušťka je i s betonovým zalitím 190 mm. Plocha tohoto stropu činí 53,61 m². Po okrajích stropu je navržena třmínková výztuž. Stropní nosníky budou kladeny v roztečích po 625 mm.

ad. b) Dřevěný trámový strop z I nosníků je navržen také jako nosná konstrukce podlahy 1. NP v nepodsklepené části objektu podpíraná základy. Stropy jsou vyplněny slaměnými balíky. Další strop tohoto typu je navržen jako strop mezi 1. NP a 2. NP. Tloušťka obou stropů činí 400 mm. Stropy jsou doplněny záklopy z OSB desek opatřených P+D tloušťky 18 mm. Podbití stropu nad provětrávanou mezerou je z dřevovláknitých desek tl. 30 mm

napuštěných bitumenem. Podbití stropu mezi 1 a 2 podlažím je z OSB desek tl. 18 mm s P+D.

4.5) Úpravy povrchů vnitřní

V suterénní části objektu jsou navrženy vápenocementové omítky stěn doplněny malbou. Strop tohoto podlaží je zateplen kontaktní zateplovacím systémem ETIC jehož povrchová vrstva je tvořena pouze cementovou stěrkou a malbou.

Nadzemní místnosti jsou opatřeny sádkartonovými deskami tloušťce 12,5 mm.

4.6) Úpravy povrchů vnějších

Obvodový svislý plášť budovy bude z vnější strany opatřen perlitovou omítkou o tloušťce 20 mm s nosnou výztuží omítky.

4.7) Podlahy a podlahové konstrukce

Suterén bude opatřen pouze betonovou mazaninou o tloušťce 50 mm.

Ostatní plochy místností budou opatřeny buď keramickou dlažbou nebo dvouvrstvou dřevěnou podlahou. Podrobnější specifikace podlah je uvedena ve výkresové části.

4.8) Výplně otvorů

Výplně otvorů ve sklepní části objektu jsou tvořeny dřevěnými zdvojenými okny. Z důvodu nevytápěného prostoru na ně není kladen velký důraz na jejich tepelný odpor. Dveře suterénní části objektu musí odolávat možné zvýšené vlhkosti těchto prostorů.

V nadzemní části objektu jsou výplně otvorů v obvodovém plášti a střechy navrženy z plastů do součinitele tepelné vodivosti $U = 1,35 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ z důvodu levnějších pořizovacích cen. Stavebníkovi je doporučeno tyto výplně otvorů pořídit do $U = 0,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Interiérové výplně otvorů jsou navrženy jako dveře voštinové opatřené laminátem.

4.9) Izolace proti vodě

Průzkumem bylo prokázáno nízké riziko pronikání radonu z podloží. Nebyla prokázána hladina podzemní vody v základové spáře. Jako hydroizolace je navržena foliová hydroizolace Fatrafol 803, chráněná z jedné strany geotextilií Filtek - 300 g/m^2 . Z druhé strany izolace je cementový postřik stěn začištěn do hladka. Přejechy svislé izolace na vodorovnou je nutné provádět na zaoblený podklad s poloměrem zaoblení min. 50 mm. Hydroizolace bude vytažena min 300 mm nad upravený terén. Folie není stálá na slunečním světle, musí být proto vždy zakryta, a to tepelnou izolací (soklovými deskami XPS tl. 80 mm). Tato izolace se rovněž nachází na základových pásech v nepodsklepené části proti vztlínání vlhkosti do dřevěných částí budovy.

4.10) Izolace tepelné

Jako hlavní tepelná izolace objektu jsou navrženy slaměné balíky o objemové hmotnosti 80 - 90 Kg/m³ rozměrech 200 x 400 x 600 mm (V x Š x D). Tyto balíky jsou vkládány mezi dřevěné I nosníky. Jsou proloženy kolmo k tepelnému toku papírovou lepenkou pro zamezení konvekce tepla [4]. Svislý obvodový plášť bude ještě z vnější strany opatřen dřevovláknitou deskou o tloušťce 60 mm sloužící také jako bednění těchto stěn.

V podsklepené části objektu je v mocnosti 1 m od povrchu terénu a 300 mm nad terénem navržena tepelná izolace z extrudovaného polystyrénu o tloušťce izolace 80 mm.

4.11) Podlahové vytápění

Podlahové vytápění je navrženo ve všech vytápěných místnostech jako teplovodní. Toto vytápění bylo navrženo společností Rehau, která je také jeho dodavatelem. Nad podsklepenou částí objektu se bude podlahové topení zalívat anhydritovým potěrem o tloušťce 52 mm. V ostatních vytápěných místnostech, jenž je podklad na základě dřevěných stropních nosníků a bude použita suchá výstavba podlah. V těchto částech se podlahové topení bude klást do drážek z polystyrénových desek opatřených hliníkovou fólií.

4.12) Střešní konstrukce

Střešní konstrukce objektu je navržena jako vaznicová soustava sedlového tvaru. Krov je tvořen z dřevěných I nosníků. I nosníky, neboli krokve, jsou osazeny v roztečích 650 mm a ze spodní strany interiéru jsou osazeny podbitím z OSB desek tl. 18 mm. Přesah střechy oproti svislému obvodovému plášti je opatřen palubovým obkladem. Krov je uložen na dvou pozednicích, dvou vaznicích mezilehlých a jedné vrcholové vaznici. Meziprostor nosníků bude vyplněn slaměnými balíky.

Přesnější specifikace krovu je zobrazena ve výkresové dokumentaci a popsána v technologickém postupu výstavby objektu.

5) Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Navržené stavební řešení splňuje veškeré obecně technické požadavky na výstavbu. Jsou dodrženy požadované i doporučené hodnoty prostupu tepla. Posouzení navržených stavebních konstrukcí proběhlo z hlediska ČSN 73 05 40 – Tepelná ochrana budov.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla U_i [W/m ² K]		Dosažený návrhem
	Požadovaný $U_{N,20}$	Doporučený $U_{rec,20}$	
Stěna vnější	0,30	těžká 0,25	0,10

		lehká 0,20		
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,10	
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,30	0,16	0,12	
Strop a stěna vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	Strop 0,53	Příčka 0,32
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,40	1,10	1,35	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20	1,35	
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,70	1,20	1,35	

Tabulka 9: Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Podrobnější specifikace skladeb posuzovaných konstrukcí a posouzení dle výše uvedené normy jsou uvedeny ve výstupech z programu TEPLO.

6) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

Pro výstavbu v dané lokalitě byl vypracován samostatný hydrogeologický posudek (Slaměný dům Petřkovice, inženýrskogeologický průzkum, ALGOMAN – ZH, s. r. o., 08/2011), jehož závěry definují z hlediska geologie v rámci vrstevního sledu ukončení horní náplavovou vrstvou hlín v mocnosti 3 - 5 m. Na základě této skutečnosti bylo navrženo předpokládané řešení základových konstrukcí popsanych v bodě 4.2) této technické zprávy.

7) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Vzhledem k charakteru výstavby pro bydlení nebude mít tento projekt RD žádný negativní vliv na životní prostředí. Možnost vsakování dešťových vod ze střechy objektu a zpevněných ploch je prokázána hydrogeologickým posudkem. Nakládání s domovním odpadem bude probíhat dle příslušné vyhlášky místní obce. V blízkosti objektu jsou umístěny veřejně přístupné nádoby na tříděný odpad. Systém vytápění prostřednictvím tepelného čerpadla typu země/voda nebude mít negativní vliv na ovzduší. Rodinný dům je řešen jako nízkoenergetický s malou spotřebou energií.

8) Dopravní řešení

Na pozemku stavebníka je navržena příjezdová komunikace z betonové skládané dlažby o

šířce 3,5 m. Na tuto komunikaci je navázáno parkovací stání pro jeden osobní automobil, přístupový chodník okolo objektu a do hlavního vstupu a vjezd do garáže. Garáž je umístěna uvnitř rodinného domu. Navržená komunikace bude z pozemku vyústěna vjezdem na veřejný pozemek opatřená branou a chodníkem opatřený vstupní brankou. Tyto komunikace budou vyústěny na veřejný chodník vedoucí rovnoběžně s ul. Polní. Vjezd na chodník ze silnice bude opatřen sníženým obrubníkem.

Úprava garáže a rodinného domu pro použití osobou s omezenou možností pohybu a orientace bude řešena podle případných požadavků budoucích uživatelů.

9) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Stavební parcely pro výstavbu RD nejsou součástí záplavového území, v místě nehrozí sesuvy půdy, pozemek není součástí poddolovaného území ani území se zvýšenou seizmicitou. Na pozemku bylo provedeno měření půdního radonu a závěrem měření je nízký radonový index. Protiradonové opatření bude spočívat v použití folie s protiradonovou charakteristikou a umístění provětrávané vzduchové mezery v nepodsklepené části objektu.

Hlavní dopravní tah je od pozemku vzdálen v dostatečné vzdálenosti, proto není možno uvažovat žádné hlukové zatížení z dopravy, které by bylo nutno ve vztahu k dané lokalitě samostatně posuzovat. Není znám ani žádný jiný zdroj venkovního hluku v dané lokalitě.

Ochrana před vniknutím nepovolaných osob bude řešena oplocením pozemku. Oplocení pozemku mezi zahradami je navrženo se sloupky a pletivem o výšce 1,8 m. Oplocení směrem do ulice je navrženo reprezentativnějšího charakteru se sloupky z kamene a výplní ze dřeva o výšce oplocení 1,5 m.

10) Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Navržené stavební řešení splňuje veškeré obecně technické požadavky na výstavbu. Všechny místnosti budou větrány nuceně tak, aby byly zajištěny požadované výměny vzduchu. Osvětlení bude navrženo dle platných norem a předpisů. Prostory sociálních zařízení budou opatřeny keramickým obkladem do výšky 2,05 m (zarovnáno se zárubněmi dveří). V kuchyni za linkou bude proveden obklad jako součást řešení kuchyňské linky. Materiály budou splňovat požadovanou protiskluznost.

Stavba splňuje obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 - O technických požadavcích na výstavbu.

VI.) Výstupy z programu TEPLO [9]

1) Posouzení svislé obvodové pláště v obytných prostorech

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna - obytné prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stomix GamaDEKOR F	0,0003	0,650	788,0
2	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 80	0,080	0,588	0,1
4	OSB desky	0,018	0,130	50,0
5	Sláma lisovaná (tep. tok kolmo	0,400	0,055	5,0
6	Dřevovláknité desky nelisované	0,060	0,038	5,0
7	Omítka perlitová 1	0,020	0,100	7,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,974$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,150 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$
(materiál: Omítka perlitová 1).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0048 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 13,0527 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

2) Posouzení svislého obvodového pláště v prostorech se zvýšenou vlhkostí (koupelny)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna - koupelny

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 25,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 25,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,003	0,780	25,0
3	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 80	0,080	0,588	0,1
5	OSB desky	0,018	0,130	50,0
6	Sláma lisovaná (tep. tok kolmo	0,400	0,055	5,0
7	Dřevovláknité desky nelisované	0,060	0,038	5,0

8	Omítka perlitová 1	0,020	0,100	7,0
---	--------------------	-------	-------	-----

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,944 + 0,015 = 0,959$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,974$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U, N = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota: $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ **$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,150 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

(materiál: Omítka perlitová 1).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0203 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 9,1669 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant. **$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.** **$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

3) Posouzení střechy v obytných prostorech**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Krov - obytné prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stomix GamaDEKOR FLEX	0,0007	0,650	1450,0
2	Štuková stěrka 3803	0,012	0,490	20,0
3	Lignopor 5+20	0,025	0,047	50,0
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25	0,025	0,147	0,4
5	Jutafol N 96 Silver	0,0001	0,380	65000,0
6	OSB desky	0,018	0,130	50,0
7	Sláma lisovaná (tep. tok kolmo	0,400	0,057	5,0
8	Jutadach 95	0,0002	0,390	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplota 2011, (c) 2011 Svoboda Software

4) Posouzení střechy v prostorech se zvýšenou vlhkostí (koupelny)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Krov - koupelna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 25,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 25,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stomix GamaDEKOR FLEX	0,0007	0,650	1450,0
2	Štuková stěrka 3803	0,012	0,490	20,0
3	Lignopor 5+20	0,025	0,047	50,0
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25	0,025	0,147	0,4
5	Jutafol N 96 Silver	0,0001	0,380	65000,0
6	OSB desky	0,018	0,130	50,0
7	Sláma lisovaná (tep. tok kolmo	0,400	0,055	5,0
8	Jutadach 95	0,0002	0,390	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,944 + 0,015 = 0,959$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U_{N} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

5) Posouzení stropu v místě balkónu 2. NP

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop 1.NP - balkon

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stomix GamaDEKOR F	0,0003	0,650	788,0
2	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50	0,040	0,294	0,2
4	Jutafo1 N AL 170 Special	0,0002	0,390	938600,0
5	OSB desky	0,018	0,130	50,0
6	Sláma lisovaná (tep. tok kolmo	0,400	0,055	5,0
7	OSB desky	0,018	0,130	50,0
8	Škvára	0,030	0,270	3,0
9	FERMACELL Powerpanel HD	0,0125	0,400	36,0
10	Asfaltový nátěr	0,003	0,210	1200,0
11	FERMACELL Powerpanel HD	0,0125	0,400	36,0
12	JUB Jubizol lepidlo	0,003	1,000	70,0

13	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
----	------------------	-------	-------	-------

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ **$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,375 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

(materiál: FERMACELL Powerpanel HD).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,2955 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant. **$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.** **$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

6) Posouzení stropu 1. podzemního podlaží**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Strop 1.PP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 16,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 16,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	JUB Jubizol lepidlo	0,003	1,000	70,0
3	Anhydritová směs	0,052	1,200	20,0
4	Al folie 1	0,0001	204,000	500000,0
5	Rigips Rigifloor 4000	0,030	0,045	30,0
6	Beton hutný 3	0,040	1,360	23,0
7	Stropnice s vložkami PLM	0,150	1,100	23,0
8	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,004	0,570	20,0
9	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,030	0,039	20,0
10	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,004	0,570	20,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,349 + 0,000 = 0,349$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,873$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok,

nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

7) Posouzení podlahy 1. nadzemního podlaží nad provětrávanou mezerou

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha 1.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 21,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	JUB Jubizol lepidlo	0,003	1,000	70,0
3	Rigips EPS 150 S Stabil (2)	0,018	0,035	70,0
4	Al folie 1	0,0001	204,000	500000,0
5	Rigips EPS 150 S Stabil (2)	0,020	0,035	70,0
6	Fermacell	0,025	0,320	13,0
7	Dřevovláknité desky lisované 3	0,010	0,170	12,5
8	Liapor kamenivo z expand. jílu	0,030	0,150	15,0
9	OSB desky	0,018	0,130	50,0
10	Sláma lisovaná (tep. tok kolmo	0,400	0,055	5,0
11	Steico standart (dřevovlákn. de	0,030	0,050	5,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,974$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem

naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

8) Posouzení schodišťové příčky rozdělující vytápěný a nevytápěný prostor

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Příčka (vyt./nevytápěný prostor)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : $15,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : $-15,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Teplota na vnější straně T_e : $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $15,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : $50,0 \text{ } \%$ (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stomix GamaDEKOR F	0,0003	0,650	788,0
2	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
3	Isover Rollino	0,120	0,042	1,0
4	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
5	Stomix GamaDEKOR F	0,0003	0,650	788,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,290 + 0,015 = 0,305$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,923$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

VII.) Výstupy z programu Area [9]

1) Svislý obvodový plášť

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Obvodová stěna

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
 Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,00 C
 Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
 Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,015 = 0,804$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,984$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

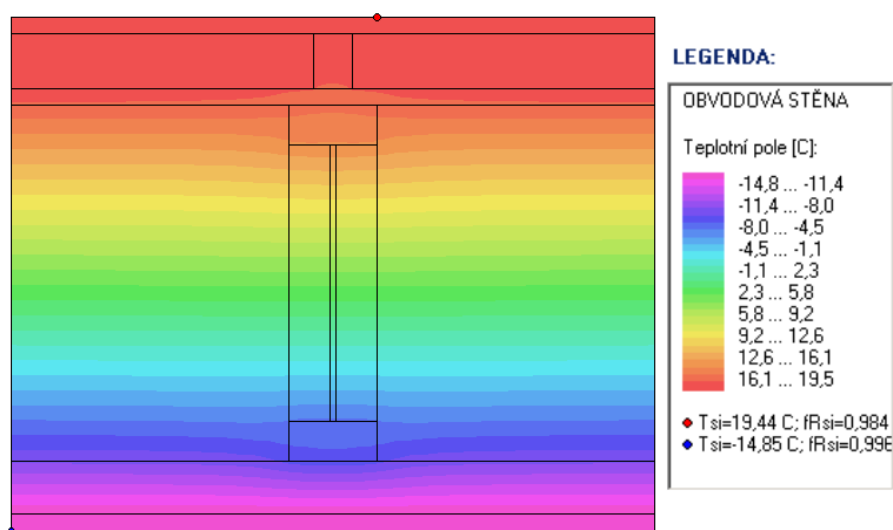
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2011, (c) 2011 Svoboda Software



Obr. 45: Teplotní pole obvodového pláště budovy

2) Detail uložení stropu 1.NP na obvodovou stěnu

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: DP-věněc se stropem

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,60\text{ C}$
 Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 20,60\text{ C}$
 Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\%$
 Teplota na vnější straně $T_e [C]: -15,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,015 = 0,807$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

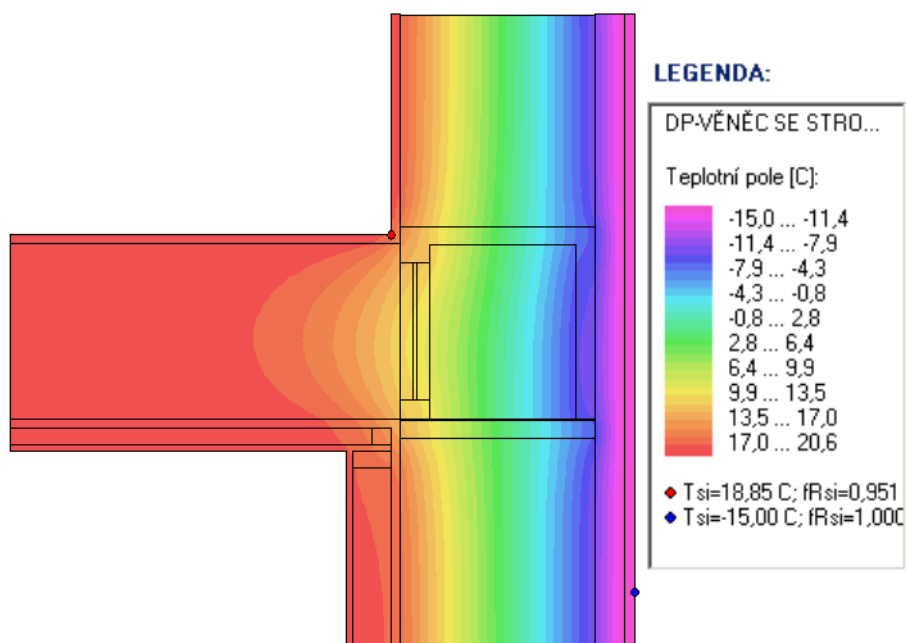
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla

a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2011, (c) 2011 Svoboda Software



Obr. 46: Teplotní pole uloženého stropu mezi patry

3) Detail ostění otvoru ve svislém obvodovém plášti

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: DP - Detail ostění

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C

Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,00 C

Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %

Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,015 = 0,804$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,594$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

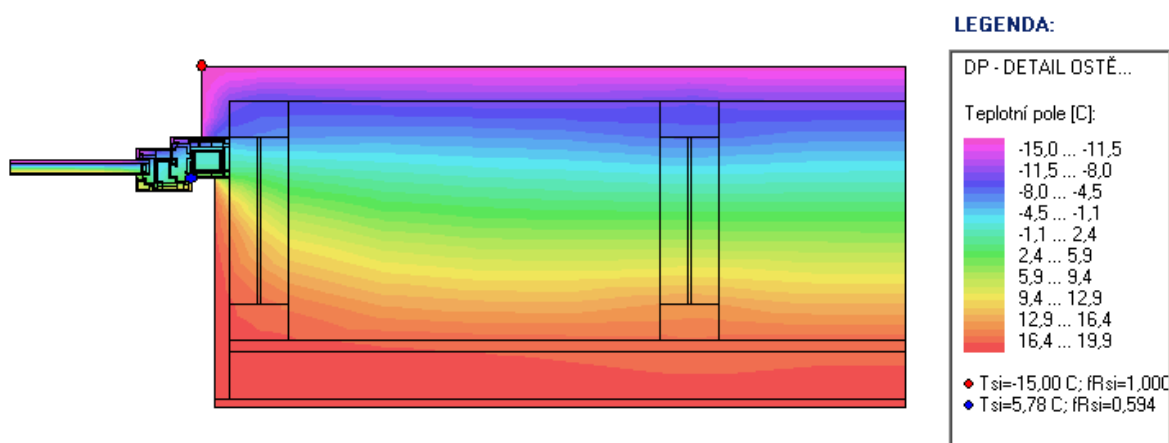
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2011, (c) 2011 Svoboda Software



Obr. 47: Teplotní pole ostění okenního otvoru v obvodovém plášti budovy

4) Detail parapetu ve svislém obvodovém plášti objektu

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: DP-Detail parapetu

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C

Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,00 C

Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %

Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,015 = 0,804$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,522$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

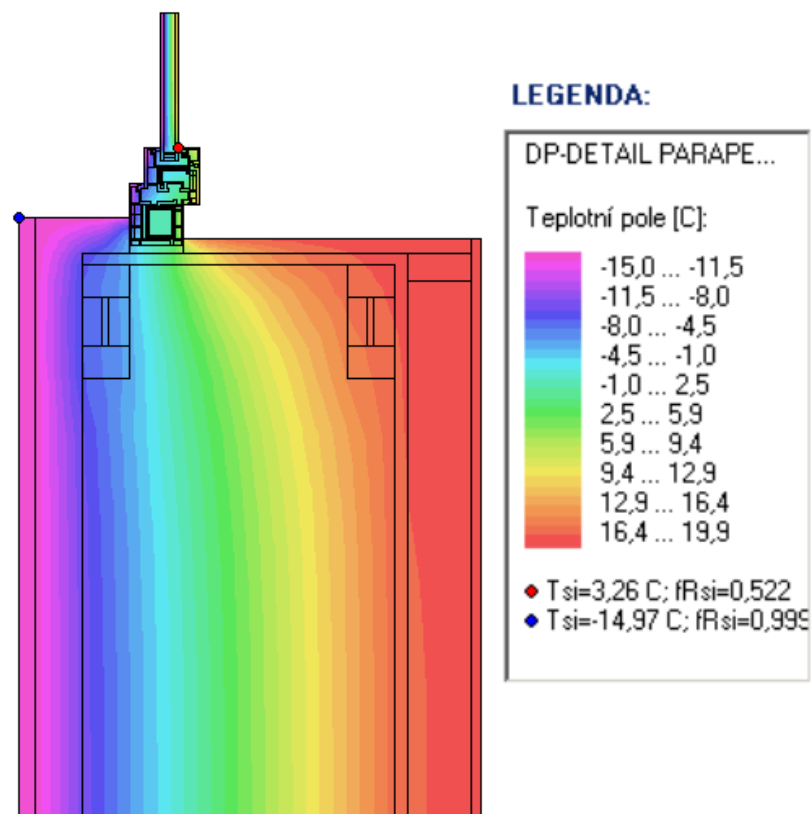
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2011, (c) 2011 Svoboda Software



Obr. 48: Teplotní pole parapetu otvoru v obvodovém plášti budovy

VIII.) Výpočet tepelných ztrát objektu

Rekapitulace výpočtu tepelných ztrát místností zjednodušenou metodou dle ČSN EN 12831

Ozn. místnosti	Funkce místnosti	Tepelný výkon - pro tepelné ztráty prostupem	Tepelný výkon – pro tepelné ztráty větráním	Korekční součinitel na vyšší teplotu	Zátopový tepelný výkon	Celkový tepelný výkon
		$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	f_{A0}	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
		W	W	na jednotku	W	W
101	Zádveří	138,23	14,68	1	73,12	226,03
102	Chodba se schodištěm	62,60	46,43	1	231,20	340,23
103	Obývací pokoj	882,41	144,36	1	718,88	1 745,65
104	Kuchyň	225,64	40,90	1	203,68	470,22
105	Spíž	38,78	8,00	1	39,84	86,62
106	WC	4,54	4,63	1	23,04	32,20
107	Garáž	1 056,56	111,17	1	553,60	1 721,33
108	Prádelna	297,05	37,05	1	184,48	518,57
201	Chodba se schodištěm	66,14	39,02	1	193,60	298,76
202	WC	21,50	11,80	1	58,56	91,87
203	Koupelna	343,52	57,31	1,6	284,32	685,14
204	Ložnice	561,51	92,78	1	460,32	1 114,61
205	Pokoj dětí	561,51	92,78	1	460,32	1 114,61
206	Pokoj novorozeněte	153,49	38,89	1	192,96	385,34
207	Pokoj pro hosty	309,33	61,40	1	304,64	675,37
Celkem		4 722,80	801,20		3 982,56	9 506,57

Výpočet tepelných ztrát byl proveden zjednodušenou metodou dle ČSN-EN-12831 - Tepelné soustavy v budovách [8] - Výpočet tepelného výkonu. Výpočty jsou uvedeny na následujících stranách

IX.) Energetický štítek budovy

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Rodinný dům - dřevostavba
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Petřvald, ul. Polní, 43, 766 88
Katastrální území a katastrální číslo	4001, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Adriana Szarzecová
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	VŠB-TUO, Fakulta stavební
Adresa	17. listopadu 15/2172
Telefon / E-mail	+420 739 524 867 / adriana.szarzecova@vsb.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1 149,77 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	654,15 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,57
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	0,50
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_l$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_{N,20}$ ($U_{pas,20}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodové stěny	258,16	0,10	0,30 (0,15)	1	25,82
Střešní plášť	174,91	0,12	0,24 (0,13)	1	20,99
Podlaha nad vzduchovou mezerou	98,77	0,10	0,24 (0,13)	1	9,88
Podlaha nad sklepem	64,35	0,53	0,60 (0,25)	0,57	19,44
Výplně otvorů	57,96	1,35	1,70 (0,70)	1,15	89,98
Celkem					166,1

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	166,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,25
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,3
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,4
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	< 0,20	Velmi úsporná
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,30	Úsporná
C	$U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,40	Výhovující
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,60	Nevyhovující
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,81	Nehospodárná
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,01	Velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,01 <	Mimořádně nehospodárná

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 25.11.2012

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Martin Medek

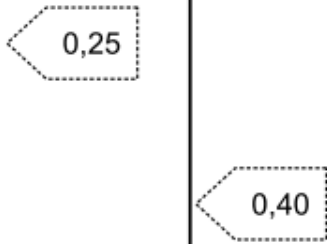







IČ:

Zpracoval: Bc. Martin Medek

Podpis. 

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Rodinný dům - dřevostavba Petřvald, ul. Polní, 43, 766 88				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 654,15 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
CI	Velmi úsporná					
0,5						
0,75						
1,0						
1,5						
2,0						
2,5						
						
Mimořádně ne hospodárná						
Klasifikace				B - úsporná	C - Vyhovující	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T / A$				0,25		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$					0,40	
Klasifikační ikazatele CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,5	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	< 0,20	0,3	0,4	0,6	0,81	1,01
Platnost štítku do			24.11.2017			
Datum vystavení štítku			25.11.2012			
Štítek vypracoval			Bc. Martin Medek			

Seznam použité literatury

- [1] Ekologický institut Veronica [online]. "různé odkazy informací", poslední revize 20. 10. 2012, dostupné z <http://www.veronica.cz/>
- [2] Gernot Minke, Friedemann Mahlke. "Jak pořídit z balíků slámy standardní dům", vydavatelství HEL, 2009
- [3] Chybík Josef. "Přírodní stavební materiály", vydavatelství Grada, 2009
- [4] Ing. Danile Grmela. "Tepelně technické navrhování a posuzování slaměných konstrukcí-šíření tepla a vlhkosti - pojednání k disertační práci", VUT Brno - FAST, 2007
- [5] Simpson Strong-Tie s.r.o. [online]. "Manuál k instalaci tesařského kování", poslední revize 29. 11. 2012, dostupné z www.strongtie.com/ftp/catalogs/s-install09.pdf
- [6] Steico. "Steico Ultralam - vrstvené dřevo Taleon Terra", Rok nezjištěn
- [7] Steico. "Technická příručka STEICO construction", 2008
- [8] ČSN-EN-12831 - Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu, Český normalizační institut, 2005
- [9] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov (Část 1-4), Český normalizační institut, 2011
- [10] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2006

Seznam příloh

Výkres číslo:

- | | |
|---|---|
| 1. Půdorys 1. PP | pláště |
| 2. Půdorys 1. NP | 11. Skladby konstrukcí |
| 3. Půdorys 2. NP | 12. Pohledy 01 |
| 4. Řez A-A | 13. Pohledy 02 |
| 5. Výkres výkopů | 14. Situace |
| 6. Výkres základů | 15. Zařízení staveniště |
| 7. Výkres stropu 1.NP | 16. Výpis otvorů |
| 8. Výkres stropu 2.NP | 17. Výpis klempířských, truhlářských a zámečnických výrobků |
| 9. Výkres krovu | |
| 10. Schéma nosného skeletu obvod. pláště | 18. Schéma VZT |
| 10.a) Schéma nosného skeletu obvod. pláště | 19. Schéma zapojení tep. čerpadla |
| 10.b) Výpis nosných prvků dřev. skeletu ob. | |